



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CAMERINO

SCUOLA DI ARCHITETTURA E DESIGN “E. VITTORIA”

CORSO DI LAUREA IN

Disegno Industriale e Ambientale

TITOLO DELLA TESI

**DOMU ABIS - Rifugio urbano per api solitarie in
contesto scolastico**

Laureando/a

Nome Irene Maria Lavena

Firma.....

Relatore

Nome Davide Paciotti

Firma.....

Se presente eventuale Correlatore indicarne nominativo/i

.....
.....

ANNO ACCADEMICO

2025/2026

Dossier di Ricerca

Irene Maria Lavena

**DOMU ABIS – Rifugio urbano per
api solitarie in contesto scolastico**

UNICAM – Università degli Studi di
Camerino

Corso di laurea in Disegno Industriale e
Ambientale

Scuola di Ateneo Architettura e Design

a.a 2025/2026

Relatore: Davide Paciotti

INDICE

01 LE API

- 1.1 Caratteristiche
- 1.2 Api mellifere e api solitarie
- 1.3 Spostamenti e orientamento
- 1.4 Schema sociale delle api

02 SPOPOLAMENTO

- 2.1 Popolazioni di api nelle metropoli
- 2.2 Inquinamento e smog
- 2.3 Predatori e parassiti
- 2.4 Perdita di biodiversità
- 2.5 Metodi per ripopolare

03 RIFUGIO PER API

- 3.1 Cosa è un rifugio per api
- 3.2 Tipologie
- 3.3 Come costruire un rifugio

04 API A SCUOLA

- 5.1 Educazione Ambientale
- 5.2 Laboratori interattivi
- 5.3 Laboratorio didattico sulle api

05 ATTIRARE LE API

- 4.1 Colori e api
- 4.2 Piante
- 4.3 Materiali
- 4.4 Sughero

06 PROGETTO

- 6.1 Concept
 - 6.1.1 DOMU ABIS
 - 6.1.2 Target
 - 6.1.3 Contesto
 - 6.1.4 Obiettivi
- 6.2 Casi studio
- 6.3 Scelte progettuali
- 6.4 Materiali e metodi di produzione
- 6.5 Componenti
 - 6.5.1 Libretto delle istruzioni
- 6.6 Render

07 TAVOLE TECNICHE

- 3.1 Tavola tecnica Rifugio
- 3.2 Tavola tecnica Vaso
- 3.3 Tavola tecnica Pannello

08 BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

ABSTRACT

La progressiva riduzione degli habitat naturali e la crescente urbanizzazione stanno mettendo a rischio numerose specie di insetti impollinatori, tra cui molte api solitarie che svolgono un ruolo fondamentale per la biodiversità urbana. La presente tesi sviluppa uno studio progettuale applicato che indaga la possibilità di integrare micro-habitat dedicati alle api solitarie all'interno dei contesti scolastici.

Il progetto propone una struttura modulare composta da rifugio, area di approvvigionamento di acqua e zona vegetale, pensata per offrire condizioni favorevoli alla presenza di alcune specie di api urbane. Il sistema è progettato per essere assemblato e decorato direttamente dagli studenti, trasformando l'installazione in un'attività laboratoriale che coinvolge attivamente i bambini nel processo di costruzione e cura del dispositivo. Attraverso il coinvolgimento della comunità scolastica, studenti, insegnanti e personale, la struttura assume una doppia funzione: da un lato supportare la biodiversità urbana, dall'altro promuovere consapevolezza ambientale e responsabilità verso gli impollinatori. Il progetto prevede inoltre una dimensione osservativa, volta a monitorare nel tempo la presenza delle api e a valutare il potenziale impatto di tali installazioni se diffuse su scala più ampia nel territorio italiano.



01

LE API



Caratteristiche

Le api (ordine Hymenoptera, superfamiglia Apoidea) rappresentano uno dei gruppi di insetti più diversificati e biologicamente rilevanti del pianeta, con oltre 20.000 specie descritte a livello globale. In Italia, la biodiversità è particolarmente significativa: si contano circa 960 specie di api solitarie, rendendo il territorio nazionale un vero e proprio hotspot di biodiversità per questi impollinatori. Sebbene nell'immaginario collettivo l'ape sia identificata quasi esclusivamente con l'ape da miele (*Apis mellifera*), oltre il 90% delle specie esistenti conduce una vita solitaria. Le api (ordine Hymenoptera) presentano una struttura fisica complessa e altamente specializzata, frutto di milioni di anni di evoluzione che le hanno rese gli impollinatori per eccellenza.

Il loro corpo è suddiviso in tre segmenti principali: capo, torace e addome, ciascuno dotato di appendici e organi specifici per le funzioni vitali e di foraggiamento. Le api possiedono cinque occhi: due grandi occhi composti laterali, formati da migliaia di lenti (ommatidi) che permettono di percepire il movimento e la luce polarizzata, e tre piccoli occhi semplici (ocelli) situati sulla sommità del capo, che rilevano le variazioni di intensità luminosa.

Il torace sostiene due paia di ali membranose che, durante il volo, si agganciano tramite piccoli uncini per funzionare come un'unica superficie. All'interno del torace risiedono i potenti muscoli motori che permettono alle api di vibrare e produrre calore.

Presentano una proboscide o ligula, un apparato masticatore-lambitore che consente loro di succhiare il nettare in profondità nei fiori e di manipolare materiali come cera o fango.

Il corpo è ricoperto da peli ramificati progettati per trattenere i granuli di polline. Durante il volo, l'attrito con l'aria genera una debole carica elettrica positiva sul corpo dell'ape; poiché i fiori hanno solitamente una carica negativa, il polline "salta" letteralmente addosso all'insetto per attrazione elettrostatica.



Api mellifere

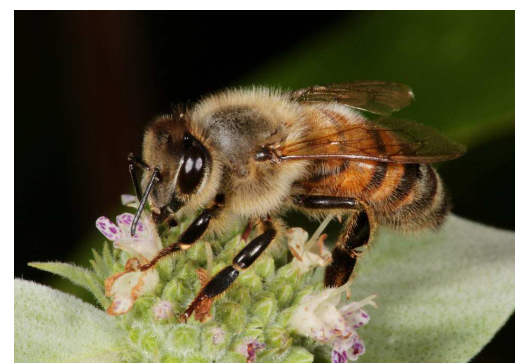
Le api mellifere (*Apis mellifera*) sono insetti sociali appartenenti all'ordine degli Imenotteri, che vivono in colonie altamente organizzate composte da una regina, operaie e fuchi. Una colonia può arrivare a contare fino a 80.000 individui durante il periodo estivo. Dal punto di vista morfologico, presentano un corpo tozzo ricoperto di peli, ali membranose e un apparato boccale dotato di una lunga proboscide o ligula per succhiare il nettare dai fiori. Sono dotate di un complesso sistema sensoriale che include occhi composti capaci di vedere la luce ultravioletta, permettendo loro di individuare disegni sui petali (piste di atterraggio) invisibili all'occhio umano. Questi insetti sono considerati "sentinelle ecologiche" poiché la loro salute indica quella dell'ambiente circostante.

Svolgono un ruolo fondamentale nell'ecosistema come impollinatori: circa l'80% delle piante da fiore dipende dagli insetti impollinatori, tra cui le api, per la propria riproduzione. Oltre all'impollinazione, le api mellifere sono famose per la produzione di sostanze preziose come miele, cera, polline, propoli e pappa reale. Sebbene siano originarie dell'Europa, grazie alla loro adattabilità e al rapporto con l'uomo, sono oggi presenti in quasi tutto il mondo.



Apis mellifera ligustica: Nota come l'ape italiana per eccellenza, è caratterizzata da una livrea gialla e da un comportamento molto docile.

Apis mellifera siciliana: Detta anche ape nera sicula, è una sottospecie originaria della Sicilia. Si distingue per la sua resistenza alle temperature elevate.



Apis mellifera carnica: Conosciuta come ape carnica, è una delle sottospecie più diffuse grazie alla sua docilità e produttività. Originaria della regione delle Alpi, è molto resistente alle condizioni climatiche avverse.

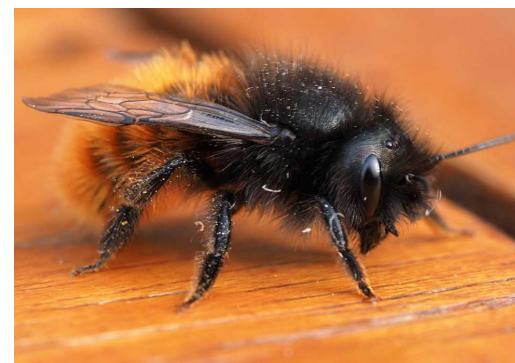
Apis mellifera caucasica: Originaria delle valli del Caucaso, è simile alla carnica per temperamento docile. È nota per avere la proboscide più lunga (fino a 7,3 mm).



Api Solitarie

Le api solitarie rappresentano la stragrande maggioranza delle api nel mondo, costituendo oltre il 90% delle specie conosciute. A differenza delle api mellifere, esse non vivono in colonie organizzate, non hanno una regina e non producono miele. In queste specie, ogni femmina lavora autonomamente per costruire il proprio nido e raccogliere le provviste di nettare e polline necessarie allo sviluppo della prole. Sono considerate pollinatori estremamente efficienti, talvolta più delle api domestiche, poiché visitano un numero maggiore di fiori e non possiedono le "cestelle" per il polline sulle zampe, favorendo una dispersione più efficace del polline che rimane attaccato al loro corpo. Molte sono docili, non aggressive e alcune specie sono addirittura prive di pungiglione.

Dal punto di vista della nidificazione, circa il 70-83% scava gallerie nel terreno, mentre le altre sfruttano cavità preesistenti in legno morto, steli di piante o fessure nei muri.



Osmia (*Osmia cornuta*):
Note come api muratrici, nidificano in cavità preesistenti come canne o fori nel legno, che chiudono e separano utilizzando il fango.

Xylocopa (*Xylocopa violacea*):
Chiamate api legnaiole o carpentiere per la loro abitudine di scavare gallerie nel legno morto o in tronchi per depositarvi le uova.



Megachile:
Conosciute come api tagliafoglie o tappeziere, poiché utilizzano le loro robuste mandibole per tagliare frammenti di foglie fresche con cui rivestono le celle del nido.

Genere *Bombus* (Bombi):
Le regine iniziano il ciclo coloniale da sole in primavera, cercando anfratti nel terreno o cumuli di materiale vegetale per fondare il nido.



Spostamenti e orientamento

Spostamenti in ambito urbano

Le api sono considerate "bottinatrici a luogo centrale" (central-place foragers), poiché compiono viaggi continui per raccogliere cibo (nettare e polline) e riportarlo sempre al nido o all'alveare. La distanza dei loro spostamenti dipende molto dalla taglia corporea:

Api solitarie: Sono viaggiatrici a breve distanza. Molte di esse, specialmente le specie più piccole, non si allontanano mai più di 100-300 metri dal proprio nido durante tutta la vita.

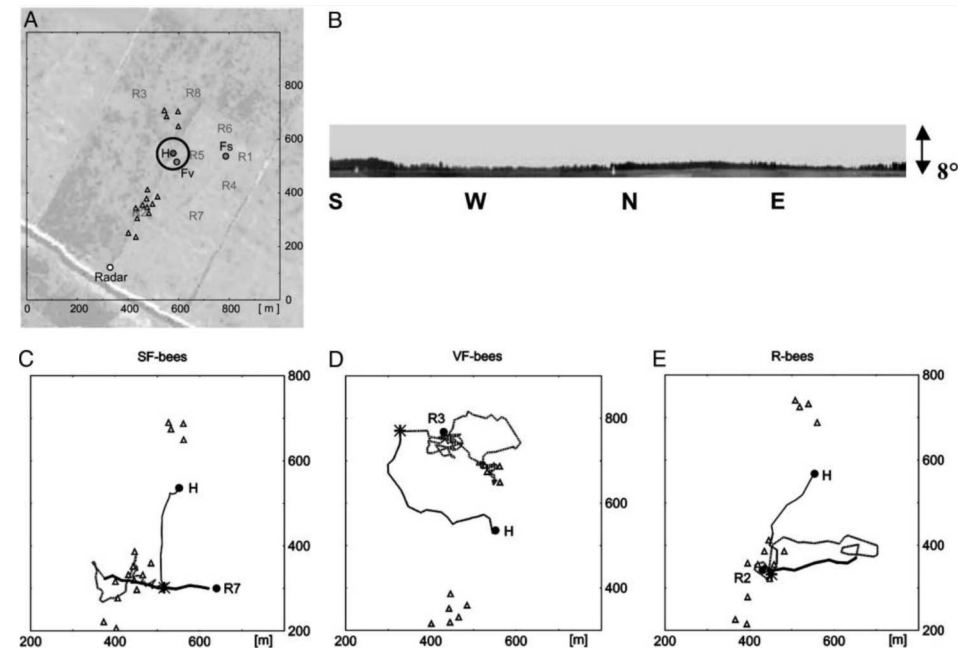
Api mellifere: Hanno un raggio d'azione molto più ampio, permettendo loro di esplorare aree cittadine più vaste alla ricerca delle fioriture migliori.

In città, queste piccole creature devono destreggiarsi tra ostacoli come lo smog e l'inquinamento, cercando "corridoi verdi" tra le strade cementificate per trovare nutrimento.

Per non perdersi nel caos urbano, le api utilizzano un sofisticato sistema di navigazione multisensoriale.

Usando la posizione del sole come riferimento principale per orientarsi sono capaci di percepire i raggi ultravioletti (UV) e i pattern di polarizzazione della luce, riuscendo a localizzare il sole anche quando è coperto dalle nuvole.

Memorizzano elementi del paesaggio come alberi, edifici o corsi d'acqua per ricostruire la propria posizione rispetto al nido.



A differenza di altri animali, come gli uccelli, le api non compiono vere e proprie migrazioni stagionali. Tuttavia esistono diverse forme di spostamento a medio e lungo raggio, dovute sia a processi naturali sia all'intervento umano. Un esempio significativo è rappresentato dall'apicoltura nomade, pratica diffusa anche in Italia, attraverso la quale gli apicoltori trasportano le colonie verso aree caratterizzate da specifiche fioriture. Questo permette la produzione di mieli monoflora e favorisce l'impollinazione delle colture agricole.

Schema sociale

L'organizzazione sociale delle api è molto diversificata e non si limita al solo modello dell'alveare tipico dell'ape domestica. Tra le circa 20.000 specie esistenti si osserva infatti un gradiente di socialità che va dalle api solitarie, che rappresentano la grande maggioranza delle specie, fino alle forme di eusocialità più complesse.

Le api mellifere (*Apis mellifera*) costituiscono l'esempio più noto di organizzazione sociale avanzata, con colonie numerose caratterizzate da una chiara divisione dei ruoli tra regina, operaie e fuchi. I bombi (*Bombus*) presentano invece una forma di eusocialità più semplice e con colonie che hanno generalmente un ciclo annuale.

La maggior parte delle api è tuttavia composta da specie solitarie, nelle quali ogni femmina costruisce autonomamente il proprio nido e provvede alla deposizione e all'approvvigionamento delle risorse per la propria prole. Tra questi modelli estremi esistono anche forme intermedie di socialità, che dimostrano la grande varietà di comportamenti e strategie di adattamento presenti nel mondo delle api.



02

SPOPOLAMENTO



Popolazione di api nelle metropoli

Nonostante l'urbanizzazione causi spesso degrado e frammentazione degli habitat, le grandi aree verdi urbane possono trasformarsi in rifugi cruciali per la conservazione della biodiversità. Un recente monitoraggio condotto nelle riserve naturali della rete RomaNatura ha evidenziato l'importanza della Capitale come serbatoio biologico: sono state identificate 208 specie di api selvatiche, appartenenti a 36 generi differenti.

In base ai campionamenti effettuati negli spazi verdi romani, le famiglie più rappresentate in termini di abbondanza relativa sono:

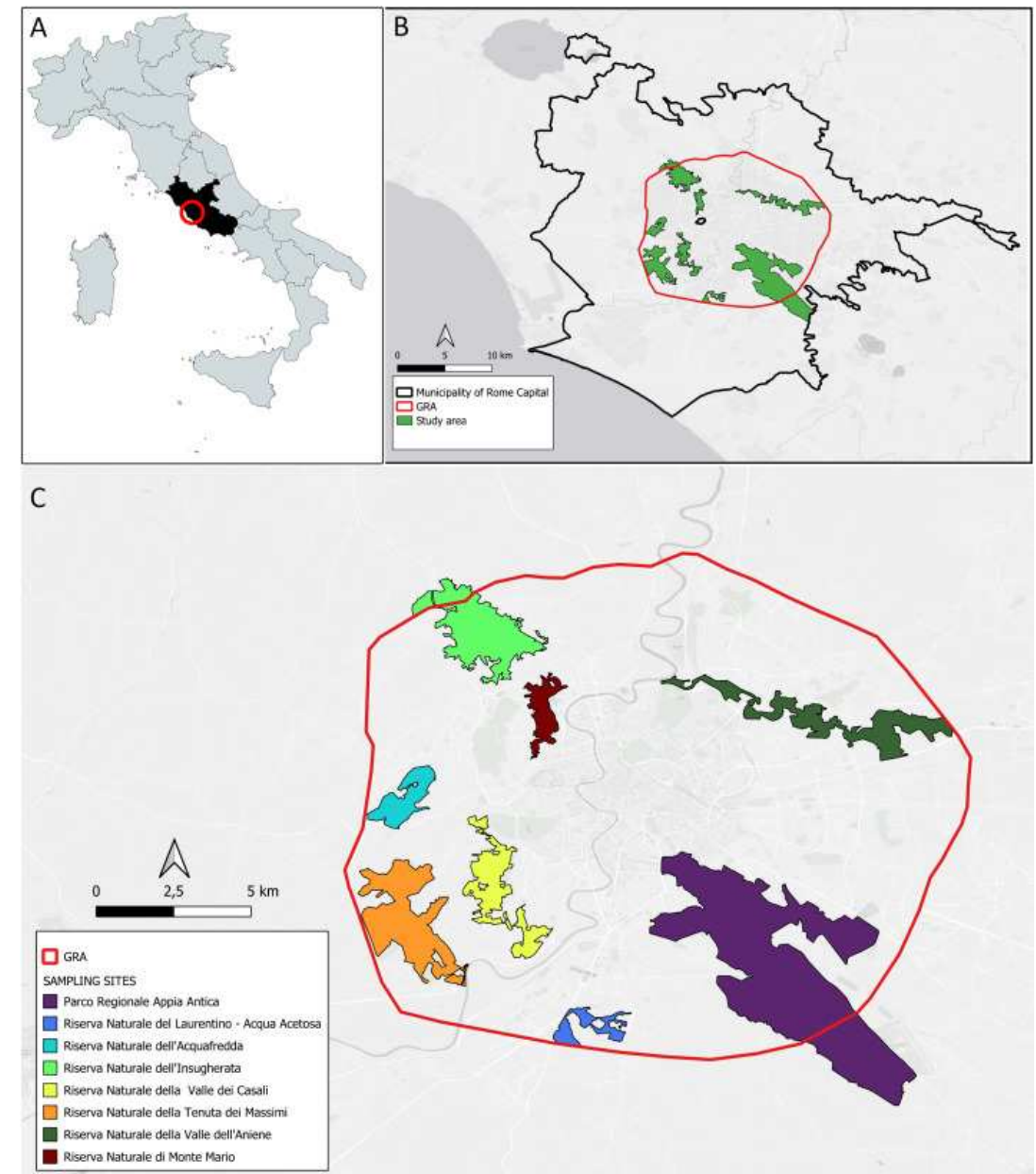
Halictidae (36%): Comprende generi come *Lasioglossum* e *Halictus*. Sono api spesso di piccole dimensioni, fondamentali per l'ecosistema urbano.

Apidae (24%): In questa categoria rientrano specie solitarie molto visibili come le *Xylocopa*.

Andrenidae (17%): Note come api minatrici, costruiscono nidi scavando tunnel nel terreno.

Megachilidae (15%): Sebbene quarte per numero di individui, rappresentano la famiglia più ricca in termini di varietà di specie a Roma (25% del totale delle specie campionate) e includono le note api muratrici (*Osmia*) e tagliafoglie (*Megachile*).

Colletidae (7%) e Melittidae (1%): Gruppi meno numerosi ma comunque presenti nel tessuto urbano.



"The wild bees of the urban nature reserves of Rome", studio condotto da un team di ricercatori dell'Università degli Studi Roma Tre (Dipartimento di Scienze) in collaborazione con l'Università Sapienza di Roma (Dipartimento di Biologia e Biotecnologie "Charles Darwin") e il National Biodiversity Future Center.

Inquinamento e smog

L'inquinamento rappresenta oggi una delle sfide più difficili per la sopravvivenza delle api, agendo come una minaccia silenziosa che ne mette a rischio la biodiversità. Insieme alla distruzione degli habitat e ai cambiamenti climatici, l'inquinamento ambientale è identificato come una delle cause principali del declino globale di questi impollinatori. Le api, spesso definite "sentinelle ecologiche", sono infatti tra le prime vittime delle sostanze chimiche disperse nell'ambiente, che portano a fenomeni drammatici e ormai noti come la "moria delle api".

Lo smog e l'inquinamento atmosferico non sono gli unici colpevoli; un ruolo centrale è giocato dall'uso massiccio e talvolta indiscriminato di pesticidi e agrofarmaci, che rappresentano una minaccia costante sia per le api mellifere che per le specie solitarie.

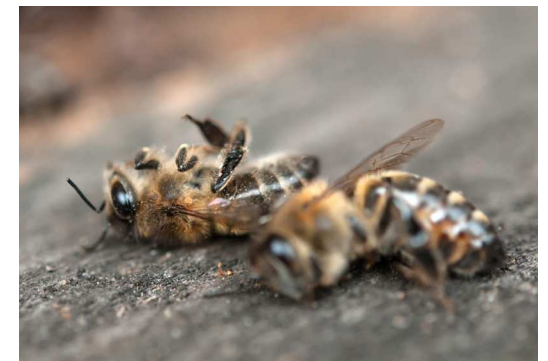
Sostanze chimiche storiche come il DDT e i moderni insetticidi sistemici possono contaminare non solo i fiori ma anche il suolo. Questo è particolarmente pericoloso per le api solitarie che nidificano nel terreno, poiché l'esposizione a suoli contaminati può compromettere lo sviluppo delle larve o ridurre la longevità degli adulti.

Un aspetto meno noto ma altrettanto critico riguarda la sensibilità delle api ai composti volatili. Questi insetti possiedono un sistema sensoriale estremamente raffinato e l'esposizione a solventi, impregnanti o oli sintetici può risultare tossica. Per questo motivo, nella costruzione di rifugi artificiali, è vitale utilizzare legno non trattato e materiali naturali, poiché gli agenti chimici comunemente usati in edilizia o nel bricolage possono allontanare o avvelenare gli insetti.

Oltre all'avvelenamento diretto, l'inquinamento agisce come un potente fattore di stress ambientale. Lo stress causato da un ambiente degradato e inquinato indebolisce il sistema immunitario delle api, rendendole molto più vulnerabili all'attacco di malattie e parassiti, come l'acaro *Varroa destructor*. Nelle città, lo smog si somma alla frammentazione del verde, rendendo difficile per le api trovare fonti di cibo pulite e materiali naturali per la costruzione dei nidi.

La ricerca scientifica sta utilizzando tecnologie avanzate, come piccoli radar armonici, per monitorare come l'inquinamento e i pesticidi influenzino il comportamento delle api, evidenziando alterazioni preoccupanti nella loro capacità di orientamento e nella memoria.

Proteggere le api dall'inquinamento non è solo una questione di conservazione della natura, ma un gesto fondamentale per la nostra stessa sopravvivenza: come ricordato da celebri moniti scientifici, dall'equilibrio del loro "piccolo" mondo dipende una fetta rilevante della catena alimentare umana e la stabilità degli ecosistemi globali.



Predatori e parassiti

Il panorama ecologico in cui si muovono le api è caratterizzato da una costante pressione selettiva esercitata da una vasta gamma di nemici naturali, che includono predatori specializzati, parassiti opportunisti e patogeni altamente distruttivi. Questi organismi non rappresentano solo una minaccia per il singolo individuo, ma hanno giocato un ruolo fondamentale nel modellare, nel corso dell'evoluzione, i comportamenti di nidificazione e le strategie difensive delle popolazioni apistiche. La minaccia rappresentata dal parassitismo, che colpisce sia gli adulti che la covata. L'acaro *Varroa destructor* rimane il parassita più devastante per l'ape mellifera, poiché si nutre dei tessuti delle api e trasmette virus debilitanti come quello delle ali deformi. Esistono poi forme di parassitismo sociale,

come quello dei bombi del genere *Psithyrus*, dove la regina parassita invade un nido ospite, ne scaccia la legittima sovrana e schiavizza le operaie per far allevare la propria prole.

Altrettanto spietate sono le vespe parassitoidi, che depongono le uova direttamente sulle larve delle api affinché i piccoli della vespa possano consumare l'ospite dall'interno durante lo sviluppo. Infine, alcune api solitarie come l'*Osmia cornuta* devono fare i conti con gli acari kleptoparassiti, i quali non attaccano direttamente l'ape ma ne consumano le scorte di polline e nettare, condannando purtroppo la larva alla morte per inedia.



Filanto apivoro
(*Philanthus triangulum*)



Gruccione
(*Merops apiaster*)



Ragno-granchio
(*Thomisidae*)

Calabrone dalle zampe gialle
(*Vespa Velutina*)



Perdita di biodiversità

L'analisi della crisi ecologica contemporanea non può prescindere dall'esame del declino degli insetti impollinatori, in particolare delle api, le cui popolazioni rappresentano un indicatore critico della salute degli ecosistemi globali.

La biodiversità, intesa come la varietà delle forme viventi e degli ambienti necessaria al mantenimento dell'equilibrio ecologico, sta subendo una contrazione drammatica a causa delle attività antropiche, con ritmi di estinzione stimati tra le 100 e le 1.000 volte superiori ai tassi naturali.

In questo scenario, la scomparsa delle api configurerebbe un collasso sistemico di proporzioni incalcolabili, dato che circa l'80% delle piante da fiore e il 75% delle principali colture alimentari mondiali dipendono direttamente dall'impollinazione entomofila.

Le api, sia mellifere che solitarie, svolgono un servizio ecosistemico insostituibile che garantisce la produzione di frutti e semi, sostenendo così la diversità vegetale e, a cascata, l'intera catena alimentare.

Le api selvatiche, spesso ignorate rispetto alla più nota *Apis mellifera*, risultano in molti casi impollinatori persino più efficienti grazie alla co-evoluzione con specifiche specie botaniche. Un'eventuale estinzione di questi pronubi porterebbe alla scomparsa di innumerevoli specie vegetali, privando gli uccelli e altri animali di fonti di nutrimento primarie e accelerando il degrado degli habitat. Il valore economico di questo servizio è stimato globalmente tra i 170 e i 265 miliardi di euro all'anno, cifra che sottolinea come la perdita di biodiversità apistica non sia solo una catastrofe naturale, ma anche una minaccia alla sicurezza alimentare ed economica dell'umanità.

Nelle città, la cementificazione e la frammentazione degli habitat costringono le api a muoversi in "corridoi verdi" sempre più limitati. Le specie solitarie, che spesso non si allontanano più di poche centinaia di metri dal nido, sono le più colpite dalla scomparsa di alberi morti e fusti cavi, materiali naturali essenziali per la loro riproduzione. La perdita di biodiversità urbana non è solo una riduzione del numero di specie, ma una semplificazione dell'ecosistema che priva la collettività di "sentinelle" capaci di segnalare precocemente il degrado ambientale



03

RIFUGIO PER API



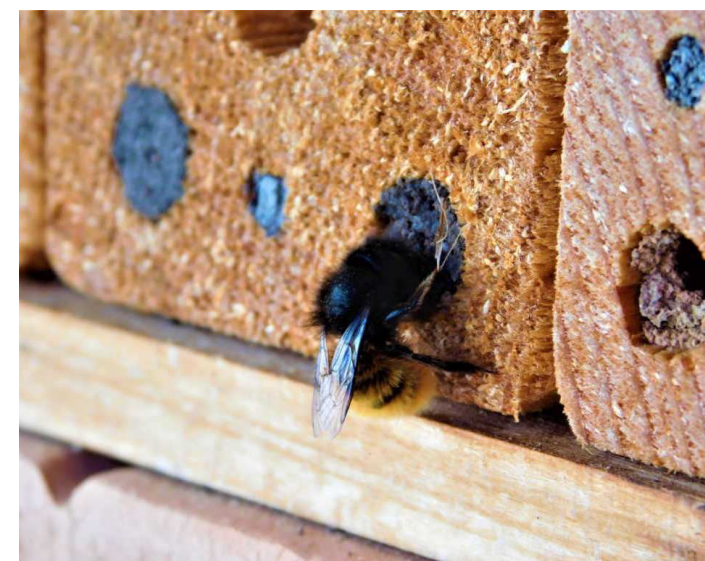
Cosa è un rifugio per api

L'analisi delle attuali emergenze ecologiche evidenzia come la semplificazione degli habitat e la contrazione della biodiversità rappresentino minacce critiche per l'equilibrio del pianeta. In questo scenario, il rifugio per api, comunemente noto come "Bug Hotel", "Insect Hotel" o "Bee Condo", si configura come uno strumento di conservazione attiva volto a mitigare gli impatti dell'antropizzazione. Queste strutture artificiali sono progettate per offrire siti di nidificazione e riparo a diverse specie di insetti utili, con particolare riferimento alle api solitarie. Architettura e requisiti strutturali del rifugio

Un rifugio per api non deve essere inteso come un luogo di sosta temporanea per insetti in transito, bensì come una vera e propria "nursery" destinata alla riproduzione e allo svernamento delle nuove generazioni.

La struttura si compone essenzialmente di un telaio esterno protettivo e di diversi moduli di riempimento che replicano le cavità naturali solitamente presenti nel legno morto o negli steli cavi, risorse sempre più rare nei contesti urbani e agricoli intensivi.

L'importanza dei Bug Hotel risiede innanzitutto nella loro capacità di agire come serbatoi biologici all'interno di ambienti degradati. Mentre le api domestiche godono di ampie cure, le api selvatiche e solitarie che costituiscono oltre il 90% delle specie esistenti sono spesso trascurate nonostante siano minacciate da urbanizzazione, pesticidi e cambiamenti climatici.



Tipologie

Le tipologie di rifugio per insetti variano dai semplici blocchi in legno naturale con fori di diverso diametro, ideali per api muratrici e legnaiole, ai fasci di canne e steli cavi di bambù o sambuco che garantiscono protezione dalle correnti d'aria grazie ai nodi naturali delle piante.

Nelle versioni più articolate si realizzano i cosiddetti "Bug Hotel" multi-comparto, strutture che integrano materiali eterogenei come pigne, mattoni e argilla per ospitare una vasta biodiversità che include non solo api solitarie, ma anche predatori utili come coccinelle e crisope.

Soluzioni ancora più specifiche prevedono l'uso di vasi di terracotta capovolti e riempiti di paglia, accorgimento che offre l'umidità e l'oscurità necessarie allo svernamento delle forbicine.



Alberghi multi-comparto:
presenta più di una componente diversa e garantisce più scelta per gli impollinatori.



Rifugio in canne di bambù:
facile da realizzare e pratico.



Beebrick:
mattoni in argilla pensati per il contesto urbano



Rifugi minimali a "tronchetto":
tronco di legno forato



Rifugio in legno lavorato:
progettato per una facile manutenzione

Caratteristiche necessarie

Per garantire l'efficacia del rifugio, la progettazione deve rispettare rigorosi criteri biologici e fisici:

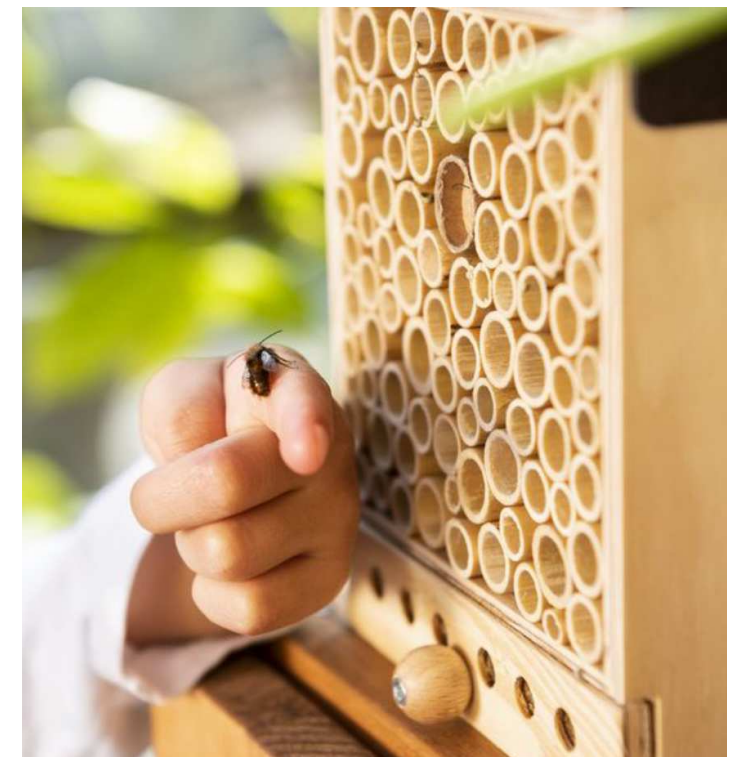
Materiali e cavità: Si utilizzano legni naturali non trattati (come acacia, quercia o faggio), canne di bambù, steli di graminacee e argilla. Le api solitarie prediligono corridoi a fondo cieco con diametri variabili tra i 4 e i 12 mm, a seconda della specie (ad esempio, le Osmie richiedono fori di 6-8 mm, mentre le Xylocope necessitano di 10-12 mm).

Dimensioni: La profondità dei tunnel è un fattore determinante per la sopravvivenza della prole; una profondità compresa tra i 12 e i 20 cm permette una corretta distribuzione delle celle larvali e protegge le uova femmine, solitamente deposte nelle zone più interne, dagli sbalzi termici e dai predatori.

Microclima ed esposizione: Il rifugio deve essere collocato in un luogo asciutto, protetto dai venti dominanti e orientato preferibilmente verso sud o est per massimizzare l'esposizione al calore solare, elemento fondamentale per l'attivazione metabolica degli impollinatori in primavera.

Lungi dall'essere semplici elementi decorativi, questi rifugi presentano diverse varianti costruttive che possono essere classificate in base alla loro complessità strutturale e alle specie target che intendono ospitare, spaziando da design minimali a complessi alberghi multi-comparto.

Rifugio in bambù lavorato:
presenta sia una struttura esterna
in legno che il bambù.



04

API A SCUOLA



Educazione ambientale

L'attuale crisi ecologica, caratterizzata da ritmi di estinzione stimati tra le 100 e le 1.000 volte superiori ai tassi naturali, impone una riflessione profonda sul ruolo delle istituzioni scolastiche nella formazione dei cittadini di domani. L'educazione ambientale non deve essere più intesa come un semplice percorso suggerito o un'iniziativa lasciata al singolo docente, ma deve evolvere verso una materia d'insegnamento organica, con programmi condivisi e linee didattiche definite. Formare giovani consapevoli dell'importanza della tutela dell'ecosistema è infatti uno strumento imprescindibile per garantire la vita dell'uomo e di tutte le specie presenti sul pianeta.

In questo contesto, il declino degli insetti impollinatori, e in particolare delle api, rappresenta un caso studio di straordinaria efficacia pedagogica per trasmettere il concetto di biodiversità.

Le api sono considerate vere e proprie "sentinelle ecologiche", poiché la loro salute è un indicatore diretto della qualità dell'ambiente circostante.

Oltre alla valenza puramente scientifica, l'attività manuale in ambiente naturale genera benefici psicologici e pedagogici di rilievo. È stato dimostrato che l'interazione diretta con la natura produce un cosiddetto "restorative effect" (effetto ristoratore), capace di ridurre i livelli di stress e migliorare la capacità di concentrazione e l'autostima degli studenti.



Laboratori interattivi

L'integrazione dell'educazione ambientale nei programmi scolastici è oggi considerata un paradigma imprescindibile per la formazione di cittadini consapevoli, capaci di affrontare le sfide ecologiche ereditate dal passato. In questo panorama, lo studio del microcosmo delle api rappresenta uno strumento pedagogico di straordinaria efficacia, poiché questi insetti fungono da vere e proprie "sentinelle ecologiche" della salute del pianeta. I laboratori didattici dedicati al mondo apistico permettono di trasformare concetti astratti come la biodiversità e la sostenibilità in esperienze tangibili e partecipative, producono effetti che vanno oltre la semplice acquisizione di conoscenze scientifiche, contribuendo anche al benessere psicologico e cognitivo dei bambini.

Allo stesso tempo, attività di osservazione diretta degli insetti, come le api solitarie, stimolano curiosità e meraviglia, favorendo lo sviluppo della memoria di lavoro e delle capacità cognitive legate alla scoperta e all'apprendimento. Dal punto di vista emotivo e sociale, queste esperienze permettono inoltre ai bambini di superare la paura spesso associata agli insetti pungitori, comprendendo il ruolo fondamentale delle api negli ecosistemi e sviluppando atteggiamenti di rispetto verso la natura.

L'offerta formativa dei laboratori didattici dedicati al mondo delle api si sviluppa attraverso diverse tipologie di attività pensate per favorire un apprendimento attivo e partecipato.

Tra queste si trovano i laboratori di osservazione scientifica, che permettono ai bambini di studiare da vicino le caratteristiche e l'organizzazione delle api, spesso attraverso l'utilizzo di arnie didattiche con pareti trasparenti. Un'altra tipologia è rappresentata dalle attività di costruzione pratica, nelle quali i bambini realizzano rifugi per insetti impollinatori utilizzando materiali naturali come rami, cortecce e pigne. Infine, i percorsi immersivi permettono agli studenti di avvicinarsi al lavoro dell'apicoltore, conoscendo gli strumenti utilizzati e partecipando alla piantumazione di piante mellifere utili agli insetti impollinatori.

Arnia decorata da alunni della scuola primaria Santa Maria Chiara di Pirri



Laboratorio didattico sulle api: l'esperienza della classe 2B della Scuola Primaria S. Maria Chiara di Pirri

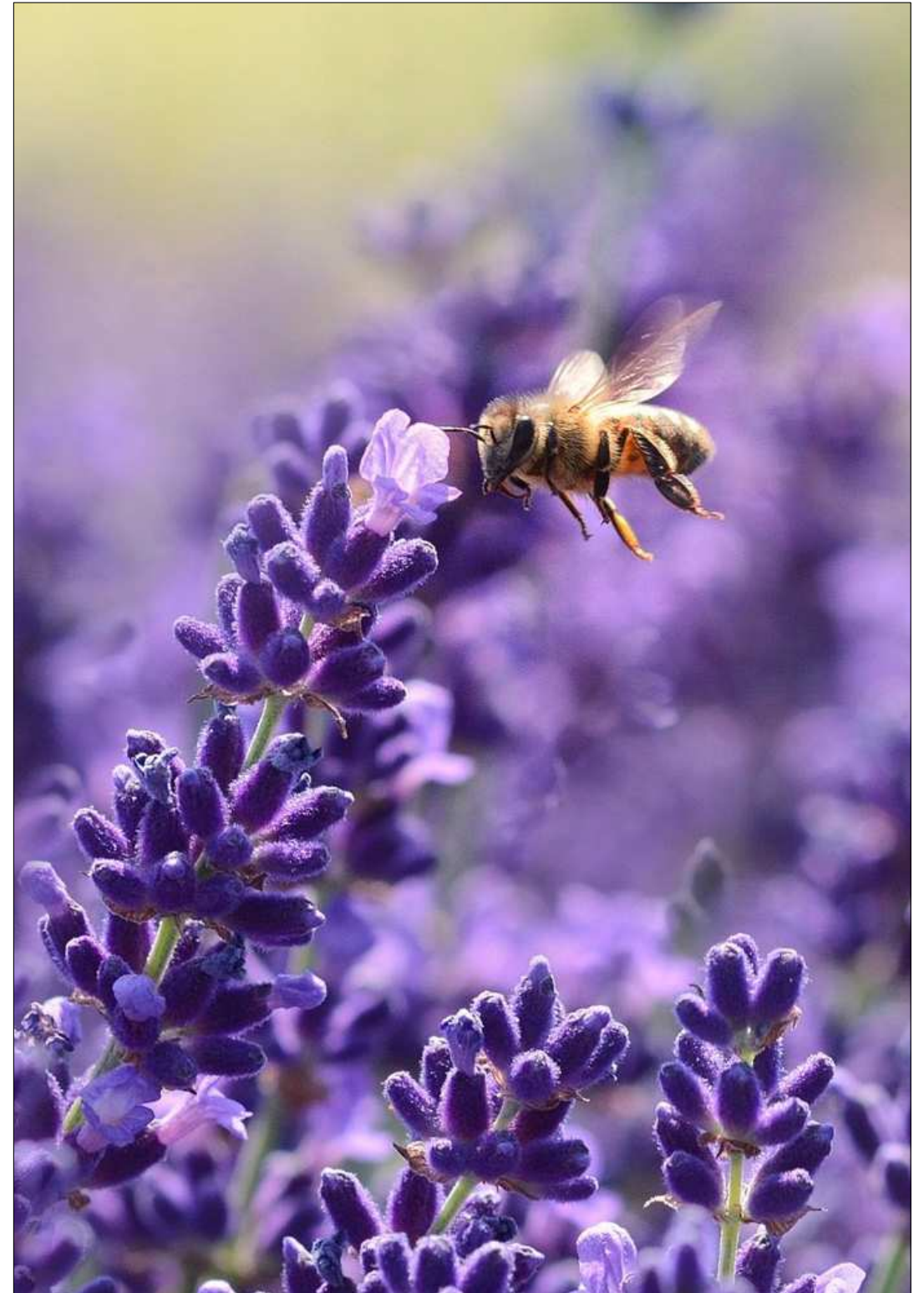
Nel corso dell'anno scolastico 2024/2025 gli alunni della classe 2B della Scuola Primaria Santa Maria Chiara di Pirri, a Cagliari seguiti dall'insegnante Rita Lavena che ha organizzato il laboratorio, hanno sviluppato un percorso educativo dedicato alla scoperta e alla comprensione del mondo delle api. Il progetto è stato affrontato attraverso diverse attività interdisciplinari che hanno coinvolto le materie di scienze, educazione civica ed educazione ambientale, permettendo ai bambini di approfondire il ruolo fondamentale di questi insetti per l'equilibrio degli ecosistemi e per la vita sul pianeta. In preparazione alla Giornata Mondiale delle Api, celebrata nel mese di maggio, gli studenti hanno partecipato a numerose attività didattiche come ricerche, letture, filastrocche, giochi e disegni, sviluppando così una conoscenza progressiva e partecipata dell'argomento.

Il momento culminante del percorso è stato l'incontro con l'apicoltore Neno Molinas, che ha portato direttamente in aula strumenti e materiali legati al proprio lavoro, offrendo ai bambini la possibilità di avvicinarsi concretamente al mondo dell'apicoltura. Durante la giornata gli alunni hanno potuto osservare e provare alcuni strumenti utilizzati dagli apicoltori, come il cappuccio con visiera protettiva, i guanti e l'affumicatore, oltre a toccare con mano i favi e i telai dell'alveare. L'apicoltore ha raccontato la propria esperienza lavorativa e spiegato l'importanza delle api per l'ambiente e per l'agricoltura, suscitando grande curiosità e interesse nei bambini. Le attività hanno incluso anche momenti creativi e sensoriali, come la decorazione delle arnie per attirare le api e la raccolta e degustazione del miele direttamente dalle cellette dei favi.



05

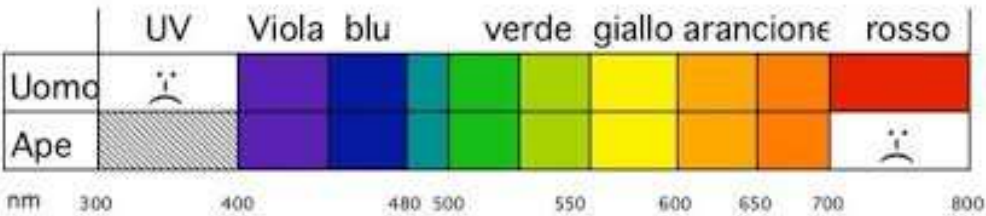
ATTIRARE LE API



Colori e api

La comprensione della visione cromatica nelle api rappresenta un capitolo fondamentale della biologia sensoriale, rivelando un mondo percepito in modo radicalmente differente rispetto a quello umano. L'apparato visivo dell'ape si basa su un sistema tricromatico, simile per struttura a quello dell'uomo ma significativamente traslato verso le lunghezze d'onda più corte dello spettro elettromagnetico. Mentre l'occhio umano è sensibile alle lunghezze d'onda comprese approssimativamente tra i 400 e i 750 nanometri (nm), lo spettro visibile delle api spazia dai 300 nm ai 650 nm.

Questa diversità implica che le api siano in grado di percepire l'ultravioletto (UV), una radiazione completamente invisibile per noi, ma che risultino funzionalmente cieche al rosso, colore che confondono con il nero e che non le spinge a visitare i fiori di tale tonalità. I quattro colori primari che compongono l'universo cromatico dell'ape sono dunque il giallo (che include l'arancio e il verde-giallastro), il verde-bluastro, il blu e, l'ultravioletto.



Piante

La coevoluzione millenaria tra gli insetti pronubi e il regno vegetale ha determinato lo sviluppo di sofisticate strategie di attrazione reciproca, in cui le piante mellifere svolgono un ruolo fondamentale per la sopravvivenza delle colonie apistiche e la stabilità degli ecosistemi. Queste piante si configurano come vegetali particolarmente ricchi di nettare e polline, offrendo risorse nutritive essenziali che le api raccolgono spostandosi di fiore in fiore, garantendo così l'impollinazione incrociata necessaria alla riproduzione di circa l'80% delle specie botaniche.

Le caratteristiche intrinseche della pianta devono rispondere a precisi bisogni biologici dell'insetto: il nettare fornisce il supporto energetico immediato, mentre il polline rappresenta la fonte proteica primaria per il nutrimento della covata.

Alcune essenze, come la Lippia nodiflora, contengano sostanze come la caffeina, che esercitano un effetto calmante sulle api, aumentandone la fedeltà alla fonte di cibo. Un requisito imprescindibile per la salute degli impollinatori è la totale assenza di trattamenti chimici o pesticidi sulle piante e nel suolo, poiché tali sostanze possono contaminare il nettare e compromettere lo sviluppo delle larve.

Floral constancy

Nell'ambito dell'etologia degli apoidei, uno dei fenomeni più affascinanti e studiati è la cosiddetta "fedeltà al fiore" (floral constancy), un comportamento specialistico che vede l'animale concentrare le proprie visite su una specifica specie botanica durante una singola sessione di bottinamento.



Rosmarino
(*Rosmarinus officinalis*)



Lavanda
(*Lavandula*)



Timo
(*Thymus vulgaris*)



Salvia
(*Salvia*)



Trifoglio
(*Trifolium repens*)



Dente di Leone
(*Tarassaco*)



Falsa ortica
(*Lanum*)



Croco primaverile
(*Crocus Vernus*)



Borragine
(*Borago officinalis*)



Alisso giallo
(*Alyssum saxatile*)



Calendula
(*Calendula*)



Lippia
(*Lippia Nodiflora*)

Materiali

Le api, in particolare quelle solitarie, manifestano una notevole selettività nella scelta dei materiali per la nidificazione, al punto da poter essere considerate, in senso progettuale, estremamente "esigenti". La loro preferenza non è casuale né legata a fattori estetici, ma risponde a precise necessità biologiche e ambientali, fondamentali per garantire la sopravvivenza della prole. Per questo motivo, la progettazione di rifugi artificiali efficaci deve necessariamente partire da una conoscenza approfondita dei materiali che queste specie riconoscono come idonei.

Tra i materiali più utilizzati e apprezzati si trova il legno naturale non trattato, che rappresenta la base della nidificazione per molte specie cavicole. La totale assenza di vernici o sostanze chimiche è essenziale, poiché le api sono altamente sensibili ai composti volatili e tendono a evitare ambienti contaminati.

In particolare, i legni duri come acacia, quercia, rovere e faggio risultano ideali per la realizzazione di cavità artificiali, grazie alla loro stabilità e alla capacità di mantenere superfici interne lisce, evitando il rischio di danneggiamento delle ali. Parallelamente, alcune specie prediligono materiali più teneri, come rami con midollo spugnoso o fusti cavi, che permettono una modellazione autonoma del nido secondo le proprie esigenze. Un altro elemento fondamentale è rappresentato dai materiali minerali, in particolare fango e argilla, utilizzati dalle cosiddette api muratrici per costruire e sigillare le celle. La presenza di risorse come fango o argilla vicino al nido è fondamentale: anche con cavità adatte, la loro assenza può portare all'abbandono del rifugio. Allo stesso modo, le api che nidificano nel terreno necessitano di suoli ben drenati ma abbastanza compatti da garantire stabilità.

Ape inserita in un foro di una struttura di argilla



Sughero

L'innovazione nel campo della conservazione delle api passa anche attraverso la riscoperta e la valorizzazione di materiali naturali tradizionali, tra cui il sughero, che si distingue per le sue elevate prestazioni in ambito ambientale. Proveniente dai sistemi agro-silvo-pastorali mediterranei, il sughero è un materiale naturale, sostenibile e particolarmente adatto alla progettazione di rifugi per insetti grazie alla sua capacità di rispondere alle esigenze biologiche delle api.

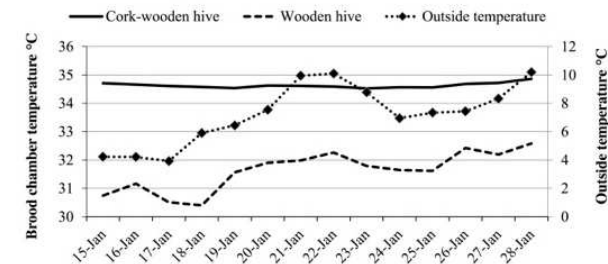
Dal punto di vista tecnico, il sughero è altamente isolante, traspirante e in grado di mantenere condizioni microclimatiche stabili all'interno dei nidi. Questa proprietà è fondamentale soprattutto per le api solitarie, che necessitano di ambienti termicamente equilibrati per garantire lo sviluppo delle larve e la sopravvivenza durante i periodi più freddi.

La sua struttura porosa favorisce la regolazione dell'umidità, riducendo il rischio di formazione di muffe e patogeni. In questo senso, il sughero non è solo un materiale costruttivo, ma diventa parte attiva nel garantire il benessere dell'organismo che ospita.

L'utilizzo del sughero nella termoregolazione degli alveari

Un'importante conferma scientifica dell'efficacia di questo materiale proviene da una ricerca condotta dall'Università di Sassari, che ha analizzato le prestazioni di arnie realizzate con una composizione prevalentemente in sughero rispetto a quelle tradizionali in legno. I risultati hanno evidenziato come le arnie in sughero garantiscano una maggiore stabilità termica interna, riducendo significativamente le variazioni di temperatura. Inoltre, è stato osservato un recupero più rapido del calore dopo l'apertura dell'arnia, con tempi quasi dimezzati rispetto alle strutture in legno.

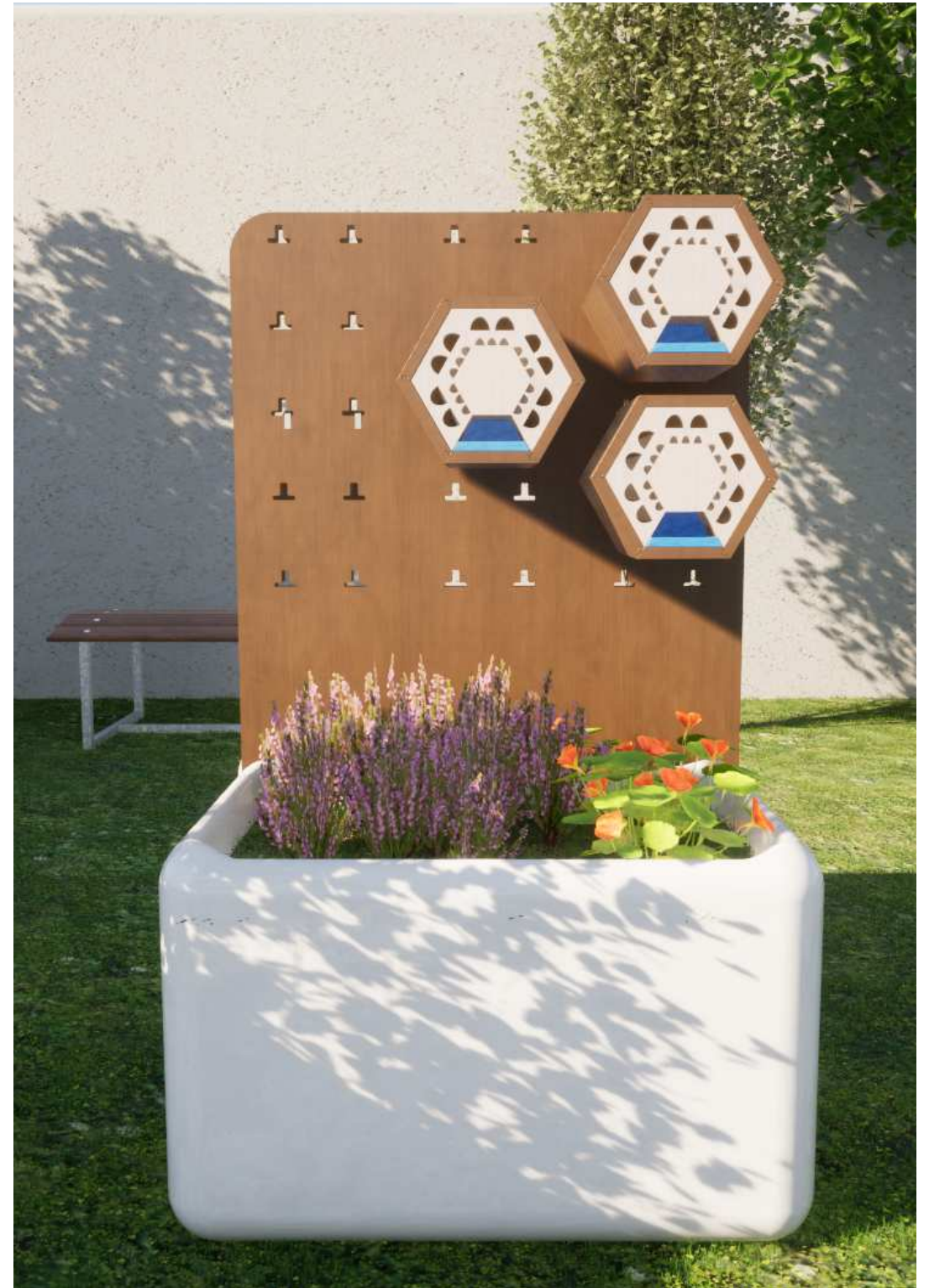
Questa maggiore efficienza termica si traduce anche in un vantaggio energetico per le api: le colonie ospitate in arnie in sughero consumano meno risorse per mantenere la temperatura interna, arrivando a risparmiare quantità significative di miele durante l'inverno. Questo aspetto favorisce una ripresa più forte e sana nella stagione primaverile, dimostrando come la scelta del materiale possa influenzare direttamente la vitalità e la produttività delle colonie.



Arnia con starto di sughero esterno.

06

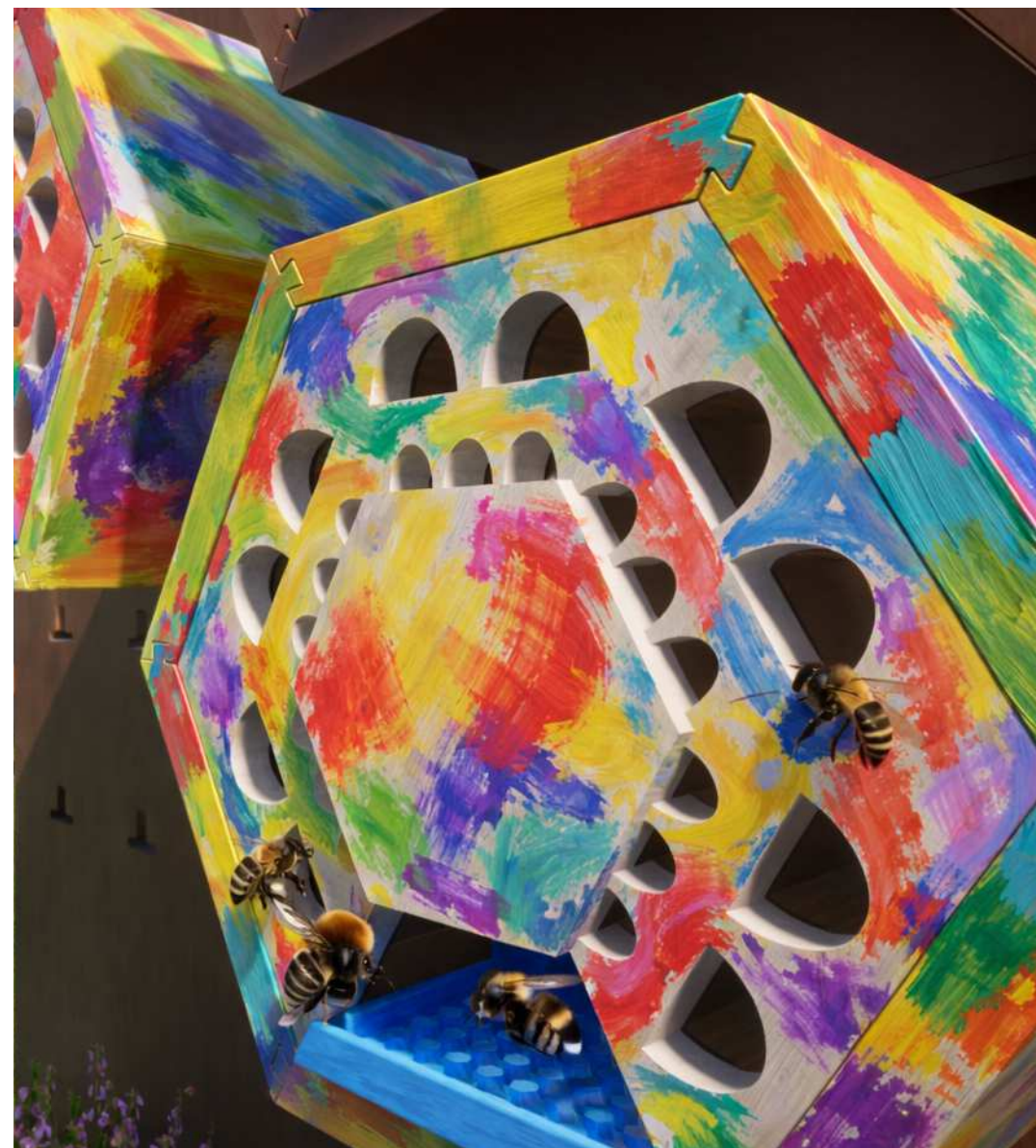
PROGETTO



Concept

Il progetto nasce dalla necessità crescente di ripensare il rapporto tra ambiente urbano e biodiversità, con particolare attenzione al ruolo fondamentale degli insetti impollinatori. Negli ultimi decenni, la progressiva urbanizzazione e la riduzione degli habitat naturali hanno contribuito a una significativa diminuzione delle popolazioni di api, soprattutto delle specie solitarie, spesso meno conosciute ma essenziali per il mantenimento degli equilibri ecosistemici. In questo scenario, diventa sempre più urgente sviluppare soluzioni progettuali capaci di integrare elementi naturali all'interno degli spazi antropizzati, favorendo la coesistenza tra uomo e altre specie viventi. Domu Abis si inserisce in questa prospettiva come un dispositivo ibrido tra oggetto di design, strumento educativo e infrastruttura.

Si tratta di un rifugio modulare per api solitarie pensato per essere collocato in contesti scolastici, con l'obiettivo di offrire un habitat sicuro e funzionale per questi insetti, contribuendo al contempo alla sensibilizzazione delle nuove generazioni sui temi della sostenibilità e della cura dell'ambiente. La struttura non si limita a rispondere a una funzione biologica, ma si configura come un elemento attivo all'interno dello spazio educativo. Attraverso il coinvolgimento diretto degli studenti nelle fasi di costruzione, personalizzazione e manutenzione, il progetto promuove un apprendimento esperienziale basato sull'osservazione, sull'interazione e sulla responsabilità. In questo senso, il rifugio diventa un mezzo per stimolare nei bambini una maggiore consapevolezza ecologica, favorendo lo sviluppo di comportamenti rispettosi nei confronti della natura.



Concept

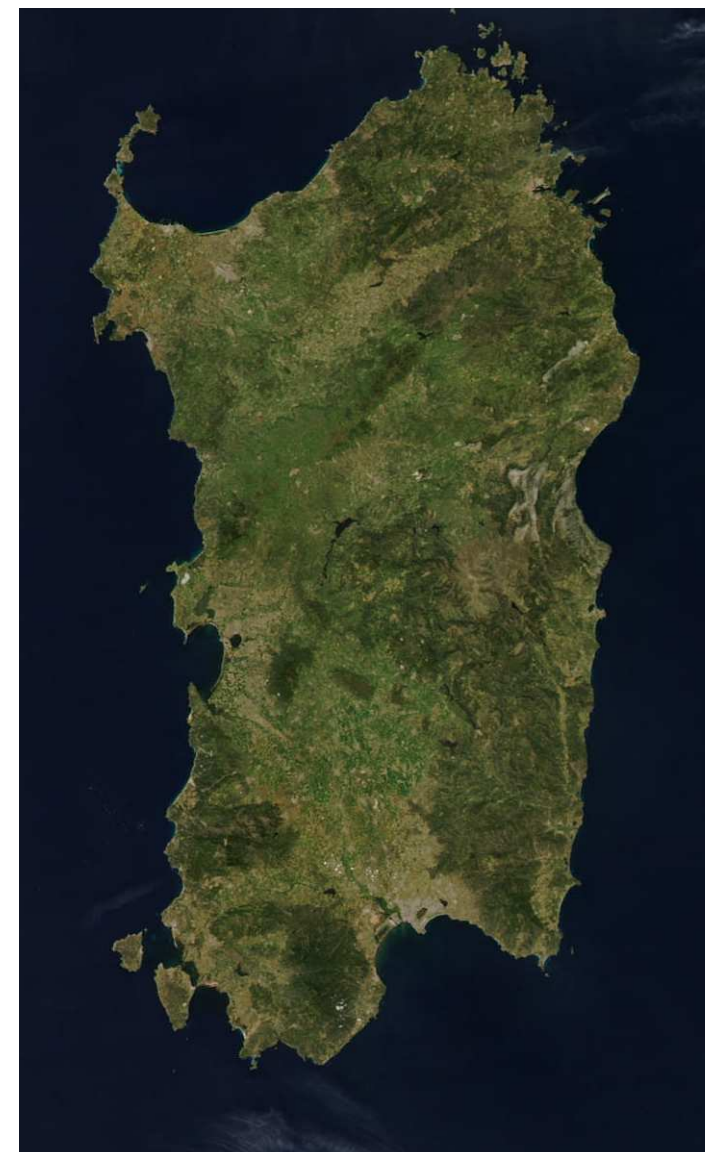
DOMU ABIS

La scelta del nome Domu Abis nasce dalla volontà di attribuire al progetto un'identità fortemente radicata nel contesto culturale e territoriale di riferimento. Il termine deriva dalla lingua sarda, in cui domu significa "casa" e abis "api", configurandosi quindi come una traduzione immediata e significativa di "casa delle api". Questa denominazione non rappresenta soltanto una scelta linguistica, ma diventa parte integrante del concept progettuale, sottolineando l'intenzione di creare uno spazio accogliente e protetto per gli insetti impollinatori all'interno dell'ambiente urbano.

Il riferimento alla Sardegna non è casuale, ma si lega a una tradizione storica e ambientale profondamente connessa al mondo apistico.

L'isola, grazie alla sua elevata biodiversità vegetale e alla presenza di ecosistemi ancora relativamente integri, rappresenta un habitat particolarmente favorevole per le api. In particolare, la Sardegna è nota per la presenza dell'ape *Apis mellifera ligustica*, sottospecie autoctona italiana apprezzata per la sua produttività e adattabilità, oltre che per una consolidata tradizione nella produzione di miele e derivati.

Parallelamente, il patrimonio culturale sardo conserva numerose testimonianze legate all'apicoltura, dalle pratiche tradizionali di allevamento alle conoscenze tramandate nel tempo, che evidenziano un rapporto storico tra comunità umane e api fondato su equilibrio e rispetto reciproco.



Concept

Target educativo

Il target del progetto comprende anche i bambini delle scuole primarie, individuati in relazione alle specifiche potenzialità educative e formative associate a questa fascia d'età. Numerosi studi evidenziano come l'esposizione diretta all'ambiente naturale produca un "effetto ristoratore" (restorative effect), contribuendo alla riduzione dei livelli di stress e al miglioramento delle capacità cognitive e attentive. In tale prospettiva, il coinvolgimento attivo degli alunni in attività pratiche, quali la realizzazione dei rifugi per api e la cura di specie vegetali mellifere (ad esempio lavanda, rosmarino, salvia e timo), favorisce lo sviluppo di un senso di responsabilità civica e di una maggiore consapevolezza ecologica, con particolare attenzione alle forme di vita minori spesso trascurate nei contesti urbani.

L'integrazione di laboratori didattici esperienziali consente inoltre di superare un approccio puramente trasmissivo, promuovendo modalità di apprendimento attivo e partecipato.



Alunni della scuola primaria Santa Maria Chiara di Pirri durante un laboratorio didattico sulle api.

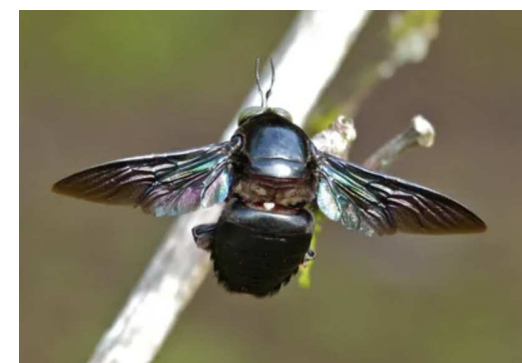
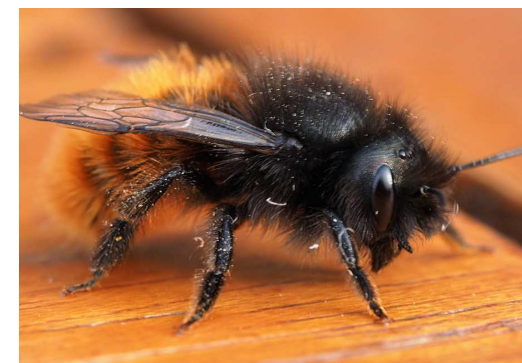
Target biologico

Il progetto del rifugio è pensato per rispondere in modo preciso alle esigenze di alcune categorie di impollinatori fondamentali negli ecosistemi urbani, in particolare le api solitarie cavicole e i bombi. L'obiettivo è quello di supportare specie che, pur non essendo organizzate come l'ape domestica, svolgono un ruolo essenziale nella biodiversità e nell'impollinazione.

Genere *Osmia* (Api muratrici): Sono tra le prime a comparire in primavera. Hanno dimensioni simili a quelle dell'ape domestica: le femmine di *Osmia bicornis* misurano circa 10-12 mm, mentre i maschi sono leggermente più piccoli (8-10 mm).

Genere *Xylocopa* (Api legnaiole o carpentiere): Rappresentano alcune delle api più grandi e visibili in Italia, con dimensioni comprese tra i 14 e i 30 mm.

Genere *Bombus* (Bombi): sono api robuste e molto pelose, di taglia variabile tra i 10 e i 30 mm. Le regine iniziano il ciclo coloniale da sole in primavera, cercando anfratti nel terreno o cumuli di materiale vegetale per fondare il nido.

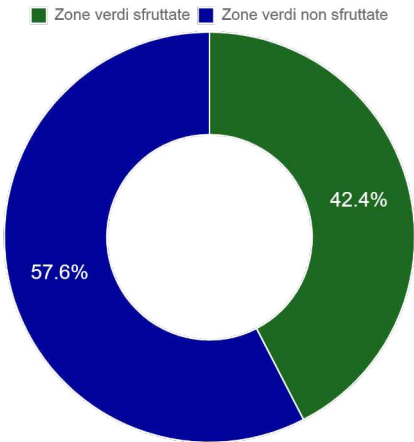
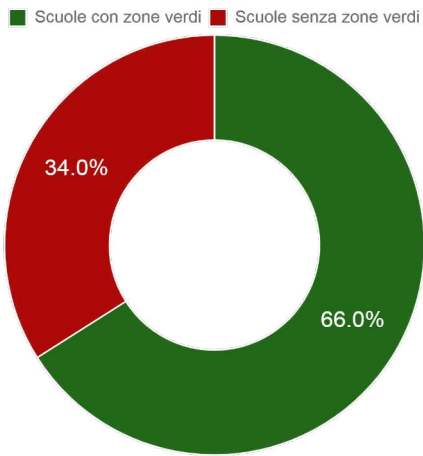


Concept

Contesto

L'individuazione dell'istituzione scolastica, e in particolare della scuola primaria, come fulcro per l'implementazione del progetto DOMU ABIS risponde a precise esigenze di sicurezza, gestione e rigore scientifico. Il cortile scolastico si configura infatti come un contesto chiuso e protetto, un ambiente ideale per uno studio progettuale osservativo che sia al contempo replicabile in diversi istituti sul territorio nazionale. Rispetto agli spazi pubblici aperti, l'inserimento del rifugio in un'area scolastica garantisce una tutela superiore contro eventuali atti vandalici o disturbi esterni, preservando l'integrità delle strutture e la tranquillità necessaria alle api solitarie per la nidificazione. La supervisione a lungo termine della struttura è garantita da un modello di gestione condivisa che vede la partecipazione attiva di diverse figure: gli insegnanti , i collaboratori scolastici e , mentre gli studenti.

Questo approccio non solo favorisce lo sviluppo di un senso di responsabilità civica negli alunni, ma trasforma il rifugio in uno strumento di educazione ambientale attiva, dove la conoscenza viene costruita attraverso l'esperienza diretta e la partecipazione partecipata. Secondo i dati del XXV Rapporto Ecosistema Scuola di Legambiente, il 64,4% degli edifici scolastici dei comuni capoluogo in Italia dispone di giardini o aree verdi fruibili. Nonostante permangano disparità territoriali nell'uso di tali spazi per la didattica all'aperto, con punte del 56,8% nel Nord rispetto al 13,6% del Sud, la presenza diffusa di tali aree rappresenta un potenziale serbatoio di biodiversità urbana pronto per essere attivato.



XXV Rapporto Ecosistema Scuola di Legambiente (2025)

Concept

Obiettivi

L'attuale crisi ecologica, determinata dai processi di urbanizzazione e frammentazione degli habitat, impone l'adozione di strategie di conservazione attiva volte a preservare gli insetti impollinatori, elementi cardine per la stabilità della biosfera. In questo scenario si inserisce il progetto Domu Abis, il cui obiettivo primario è il potenziamento della biodiversità urbana attraverso l'introduzione di micro-habitat artificiali progettati specificamente per le api solitarie, come le Osmie e le Xylocope e Bombi. Questi rifugi fungono da nursery protette, compensando la carenza di siti di nidificazione naturali nei contesti antropizzati.

Parallelamente alla dimensione ambientale, il progetto assume una forte valenza educativa, configurandosi come uno strumento in grado di avvicinare i bambini ai temi della sostenibilità e della tutela dell'ambiente.

Il coinvolgimento attivo degli studenti nelle fasi di costruzione, personalizzazione e gestione del rifugio favorisce un apprendimento esperienziale, basato sull'osservazione diretta e sulla partecipazione. In questo modo, i bambini non solo acquisiscono conoscenze sul mondo delle api e sul loro ruolo negli ecosistemi, ma sviluppano anche una maggiore sensibilità nei confronti della natura e delle dinamiche che la regolano.

Dal punto di vista progettuale, Domu Abis si propone inoltre come sistema monitorabile, capace di generare dati e osservazioni utili a valutare il proprio impatto nel tempo. Pur non configurandosi come uno studio scientifico strutturato, il progetto prevede la possibilità di registrare alcuni indicatori semplici, come il numero di cavità occupate, la frequenza di visita delle api o l'evoluzione stagionale dell'utilizzo del rifugio.

Esemplare di *Osmia Bicornis*



Casi studio



BEEBRICK by Green&Blue

Bee Brick è un particolare tipo di mattone progettato per l'edilizia sostenibile, pensato per offrire un habitat di nidificazione alle api solitarie in ambiente urbano. Si tratta di un metodo a bassa manutenzione ed esteticamente coerente per promuovere la biodiversità urbana e la stabilità degli ecosistemi locali.



BEE HOME by SPACE 10

Sfruttando i principi del design parametrico, l'iniziativa consente una personalizzazione democratica dei rifugi per api solitarie, i quali possono essere configurati online e realizzati localmente tramite tecnologie CNC.



REFUGIO by Gabriel Cavillo

Il progetto Refugio propone una serie di oggetti in legno e ceramica non smaltata che assolvono a tre funzioni biologiche essenziali: il riparo per la nidificazione, l'alimentazione e l'abbbeveraggio



BEELIVER by Materie Unite

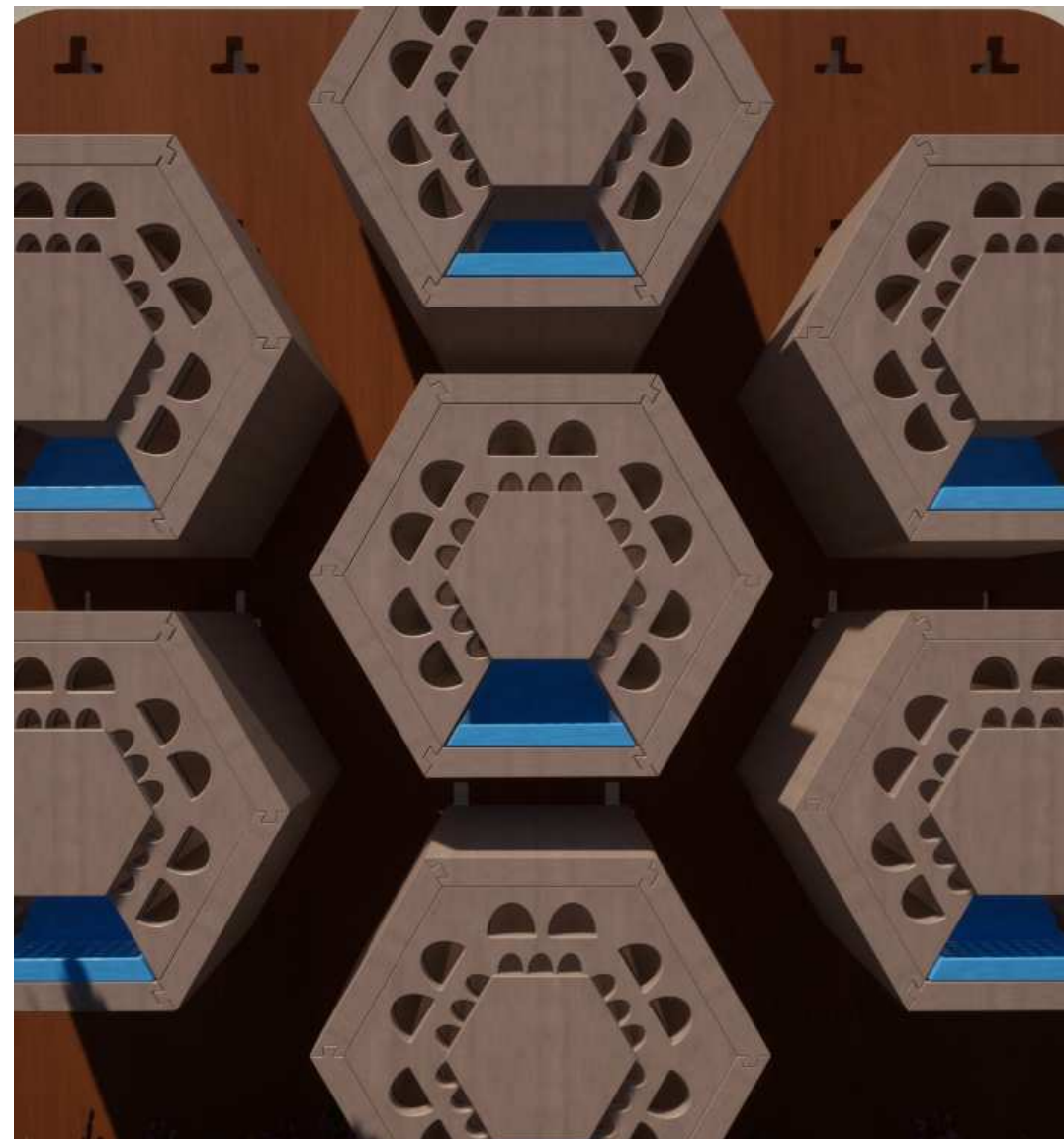
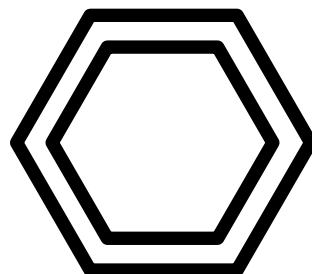
Il rifugio BBELIVER per api selvatiche è composto da pochi elementi, realizzati tutti esclusivamente con materiali sostenibili. Una solida struttura posizionata su un palo, con all'interno tre nidi modulari, rimovibili e riutilizzabili.

Scelte progettuali

Forma

La scelta della forma esagonale per il rifugio rappresenta un elemento progettuale fortemente simbolico e comunicativo. L'esagono richiama infatti in modo immediato la struttura delle celle favi delle api, un'immagine profondamente radicata nell'immaginario collettivo e facilmente riconoscibile anche da parte dei bambini. Sebbene il progetto sia rivolto principalmente alle api solitarie, che non costruiscono favi né producono miele, l'utilizzo di questa geometria non risponde a una funzione biologica diretta, ma a una precisa intenzione comunicativa e didattica.

In un contesto scolastico, la forma assume infatti un ruolo fondamentale nel facilitare l'associazione visiva e la comprensione del tema trattato. L'esagono diventa così un segno semplice, chiaro e immediato, capace di attivare nei bambini un collegamento spontaneo con il mondo delle api.



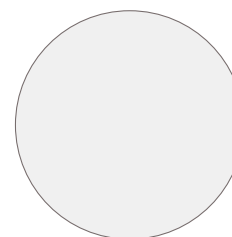
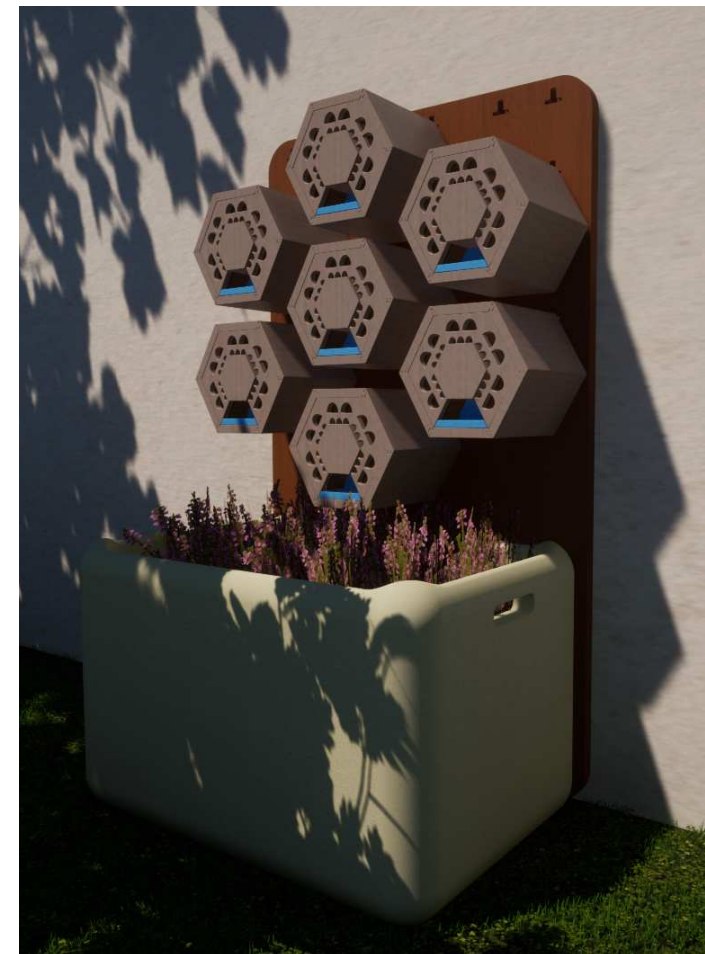
Scelte progettuali

Colori

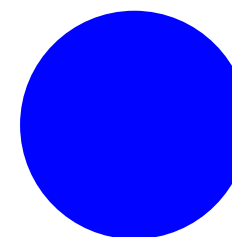
Le scelte cromatiche e materiche del progetto sono strettamente connesse sia a esigenze funzionali sia a finalità educative, in relazione al target individuato. La struttura del rifugio è realizzata in legno di tonalità chiara, una decisione che risponde non solo a criteri estetici ma soprattutto alla volontà di rendere le superfici idonee alla personalizzazione attraverso l'uso di colori non tossici. Questo aspetto è particolarmente rilevante in un contesto didattico, poiché consente ai bambini di intervenire direttamente sull'oggetto, trasformandolo in uno strumento attivo di apprendimento e partecipazione. Dal punto di vista compositivo, la palette cromatica di base è volutamente semplice e riconoscibile. Il bianco del vaso in polietilene costituisce un elemento neutro e pulito, capace di valorizzare sia il verde delle piante mellifere sia gli eventuali interventi grafici realizzati dai bambini.

A questo si affianca il colore naturale del legno – un marrone caldo e materico – utilizzato per il rifugio e per il pannello di supporto, che richiama direttamente il mondo naturale e rafforza la coerenza ecologica del progetto.

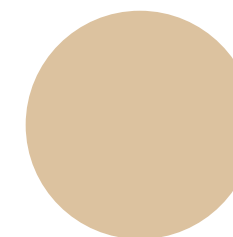
Un elemento di particolare interesse è rappresentato dall'uso del polipropilene (PP) di colore blu per l'erogatore. Questa scelta introduce un codice cromatico intenzionale: il blu, comunemente associato all'acqua, diventa un segnale visivo immediato che aiuta i bambini a comprendere la funzione dell'elemento. In questo modo, il colore non svolge solo una funzione estetica, ma assume un ruolo comunicativo e didattico, facilitando l'associazione tra forma, funzione e significato.



EBEBEB



766C6C



DCC29F

Materiali e metodi di lavorazione

La realizzazione del rifugio prevede l'impiego di pannelli lignei per esterno in rovere e acacia, selezionati per le loro elevate prestazioni in termini di durabilità, resistenza agli agenti atmosferici e stabilità dimensionale. Entrambe le essenze, infatti, presentano una buona resistenza naturale all'umidità e agli attacchi biologici, rendendole particolarmente adatte a un utilizzo outdoor senza necessità di trattamenti chimici invasivi. I pannelli, vengono lavorati a partire da tavole massello o pannelli lamellari, successivamente calibrati e levigati per garantire planarità e precisione. La fase centrale del processo produttivo è rappresentata dalla fresatura CNC, fondamentale per ottenere sia la geometria modulare esagonale sia i dettagli funzionali interni. Attraverso l'impiego di frese a controllo numerico è possibile realizzare incastri complessi e ad alta precisione, non ottenibili con lavorazioni manuali tradizionali.

In particolare, il progetto prevede giunzioni a incastro maschio-femmina e sistemi di bloccaggio a pressione (press-fit) e a coda di rondine, che consentono l'assemblaggio dei moduli senza l'uso di elementi metallici o colle sintetiche. Le scanalature perimetrali e gli alloggiamenti interni vengono fresati con tolleranze molto ridotte, garantendo stabilità strutturale e facilità di montaggio. Inoltre, le forature e le cavità per la nidificazione delle api vengono realizzate con utensili di piccolo diametro, permettendo di ottenere sezioni differenziate in funzione delle specie target.

All'interno della struttura sono inseriti strati di sughero dello spessore di circa 2 mm, con funzione di isolamento termico e regolazione dell'umidità. Questi elementi vengono ricavati da fogli di sughero naturale, tagliati tramite fustellatura o taglio laser per adattarsi con precisione alle geometrie interne dei moduli.

L'intero processo produttivo si basa su una logica di prefabbricazione a secco, in cui ogni componente è progettato per essere assemblato con precisione grazie alla lavorazione digitale del legno. Questo approccio consente non solo un'elevata qualità costruttiva, ma anche la possibilità di smontaggio, manutenzione e sostituzione dei singoli elementi nel tempo, in linea con i principi di sostenibilità e durabilità del progetto.

Legno di Rovere



Legno di Acacia



Sughero



Materiali e metodi di lavorazione

La scelta dei materiali e dei processi produttivi all'interno del progetto risponde a criteri di funzionalità, resistenza e coerenza tecnica. L'erogatore d'acqua è realizzato in polipropilene (PP) tramite stampaggio a iniezione, una tecnologia che garantisce elevata precisione e controllo dei dettagli, fondamentali per il corretto funzionamento del sistema di distribuzione. Il materiale, inoltre, è leggero, resistente all'umidità e idoneo al contatto con l'acqua.

Il vaso è invece prodotto in polietilene (PE) mediante stampaggio rotazionale, processo particolarmente adatto alla realizzazione di elementi cavi di grandi dimensioni, privi di giunzioni e resistenti agli agenti atmosferici. Questa soluzione assicura robustezza e durabilità, caratteristiche essenziali per un utilizzo in ambiente esterno.

A completamento del sistema, i ganci di connessione sono realizzati in metallo, selezionato per le sue elevate prestazioni meccaniche e la resistenza agli agenti atmosferici. L'impiego di metalli adatti per esterni, come acciaio zincato o inox, consente di garantire un fissaggio sicuro e duraturo nel tempo, sostenendo sia i moduli esagonali del rifugio sia il peso del vaso.

La scelta di utilizzare un materiale diverso rispetto alle plastiche risponde alla necessità di affidare le funzioni strutturali a un elemento più resistente, capace di assicurare stabilità e sicurezza all'intero sistema.

La scelta dei materiali per il progetto Domu Abis risponde a una precisa strategia ingegneristica volta a garantire la massima durabilità in contesti outdoor. L'impiego di polimeri tecnici come il polipropilene (PP) e il polietilene (PE) non è casuale: queste plastiche ad alte prestazioni si distinguono per un'eccellente inerzia chimica, che le rende intrinsecamente atossiche e sicure sia per l'uomo che per gli insetti impollinatori.

PP - polipropilene



PE- Polietilene



Acciaio Inox



Componenti

Il progetto si articola in tre elementi principali: il rifugio, il pannello di supporto e il vaso, che insieme costituiscono un sistema integrato capace di rispondere sia alle esigenze biologiche delle api sia a quelle educative e funzionali del contesto scolastico.

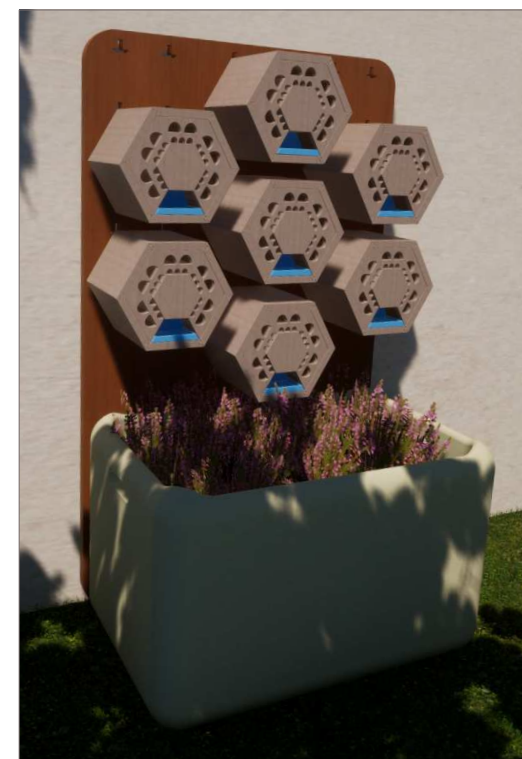
Il rifugio rappresenta il cuore del progetto ed è concepito come una struttura modulare composta da 24 componenti, esclusi gli elementi accessori quali l'erogatore e i ganci di fissaggio. La struttura portante funge da scheletro dell'intero sistema e integra al suo interno una serie di incastri che permettono l'assemblaggio preciso delle diverse parti. All'esterno, il rifugio è rivestito da sei tegole esagonali dotate di incastri a coda di rondine, che garantiscono stabilità e continuità formale, oltre a costituire la superficie destinata alla decorazione da parte dei bambini.

Internamente, è presente uno strato di sughero di circa 2 mm che contribuisce all'isolamento termico, migliorando le condizioni microclimatiche per la nidificazione.

Per cinque lati dell'esagono interno sono inseriti moduli forati differenziati, progettati per accogliere diverse specie di api: le tegole con fori di diametro maggiore (circa 2 cm) sono pensate per bombi e api legnaiole, mentre quelle con fori più piccoli (circa 1 cm) risultano adatte a specie di api solitarie di dimensioni ridotte, come l'*Osmia bicornis*. Il lato restante è invece dedicato all'inserimento dell'erogatore d'acqua. La struttura è completata da un elemento di chiusura che, insieme a un ulteriore strato di sughero, protegge le parti interne e lascia visibili esclusivamente le aperture di accesso per le api, garantendo al contempo ordine formale e protezione.

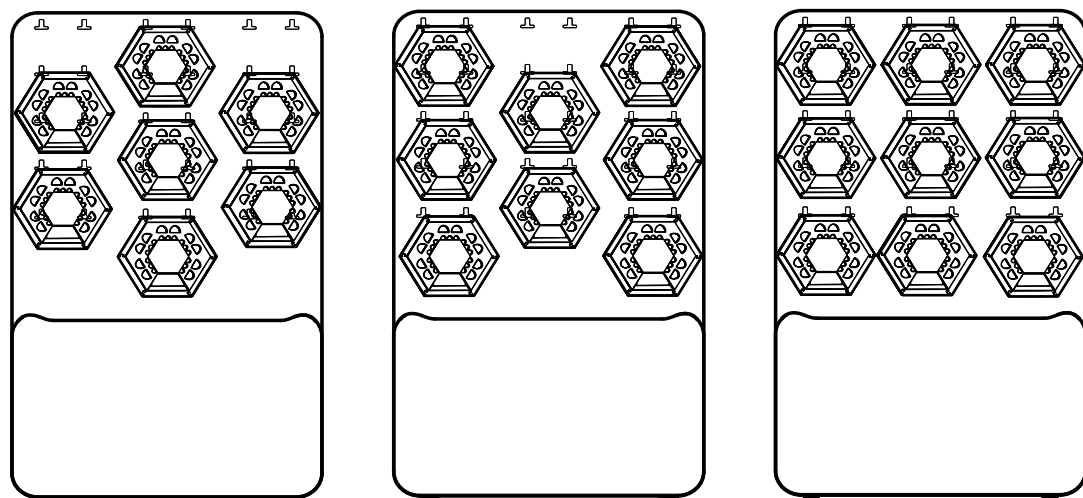
Il pannello di supporto svolge una funzione strutturale e organizzativa, fungendo da elemento di ancoraggio per i rifugi e per il vaso. Realizzato in legno resistente per esterni, il pannello consente una disposizione modulare dei componenti e facilita l'installazione in ambiente scolastico grazie ai fori a forma di T rovesciata permette l'incastro da entrambe le facce del pannello consentendone l'utilizzo da entrambi i lati. Esso rappresenta inoltre un elemento di mediazione tra il sistema e lo spazio, permettendo una facile integrazione nel contesto e contribuendo alla leggibilità complessiva del progetto.

Il vaso introduce la componente vegetale, fondamentale per supportare la presenza delle api. Oltre a contenere essenze mellifere utili all'impollinazione, il vaso contribuisce a creare un micro-ecosistema in grado di attrarre gli insetti e favorirne la permanenza. Presenta due maniglie ai lati, permettendo così una mobilità migliore. Integrato strutturalmente al pannello tramite sistemi di aggancio in metallo, il vaso completa il sistema, rafforzando il legame tra funzione ecologica e dimensione progettuale.



Composizioni e modularità

Il progetto è pensato come un sistema modulare e configurabile, che consente ai bambini di interagire attivamente con la disposizione degli elementi. Grazie alla griglia di fori presente nel pannello, i moduli esagonali possono essere posizionati liberamente, permettendo la creazione di diversi pattern geometrici e configurazioni personalizzate. Ogni lato del pannello può ospitare fino a 9 rifugi, per un totale di 18 elementi nel caso di una struttura bifacciale, ottenuta tramite l'inserimento di un secondo vaso alla base.



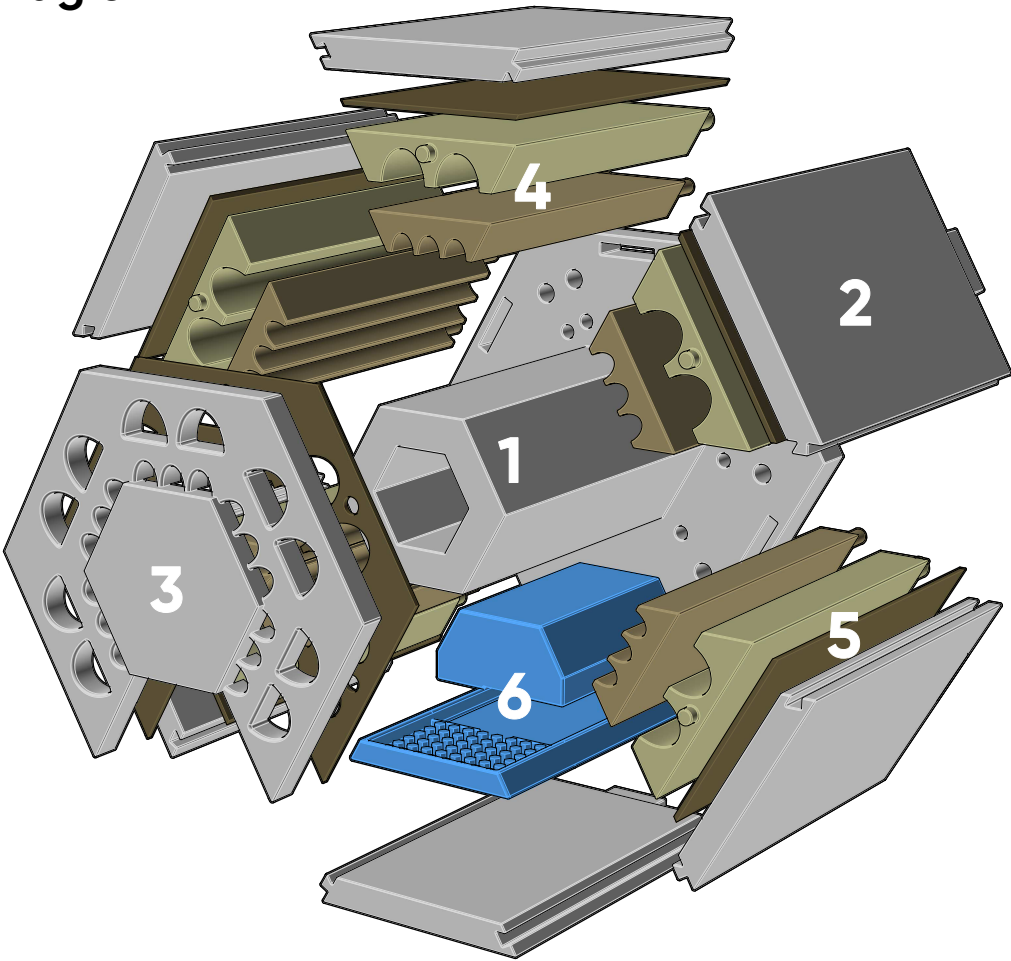
In questa configurazione, il sistema diventa autoportante e può essere collocato anche al centro dello spazio, senza necessità di appoggio a parete.

Le singole strutture possono inoltre essere affiancate tra loro, generando configurazioni più ampie e flessibili, capaci di definire spazi, creare separazioni o adattarsi alle diverse esigenze dell'ambiente scolastico.

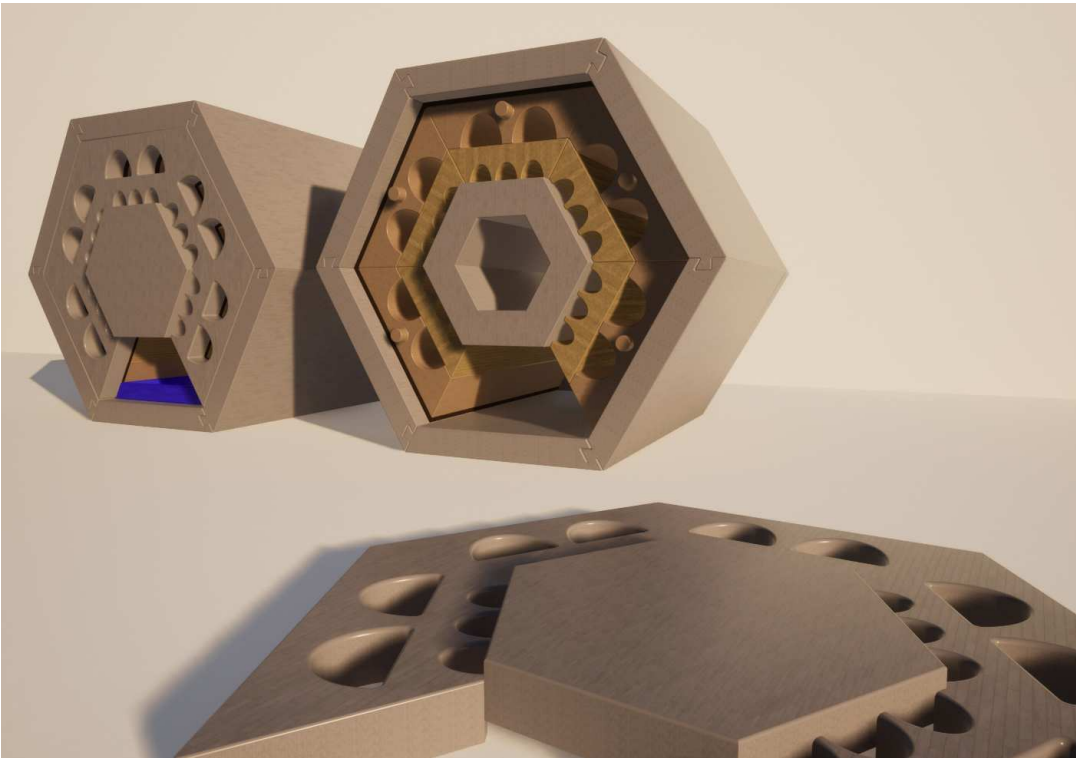
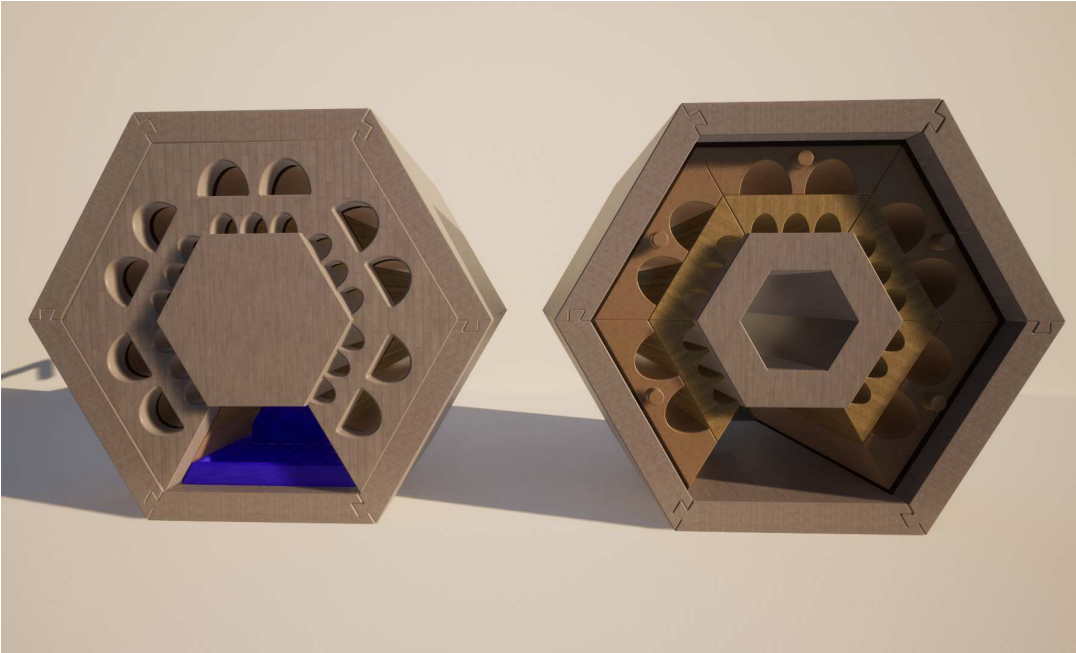


Componenti

Rifugio



- 1 - Struttura portante con incastr
- 2 - Pannelli scocca esterna con incastro a coda di rondine
- 3 - Tappo
- 4 - Piastre forate di nidificazione
- 5 - strti di sughero
- 6 - Erogatore di acqua

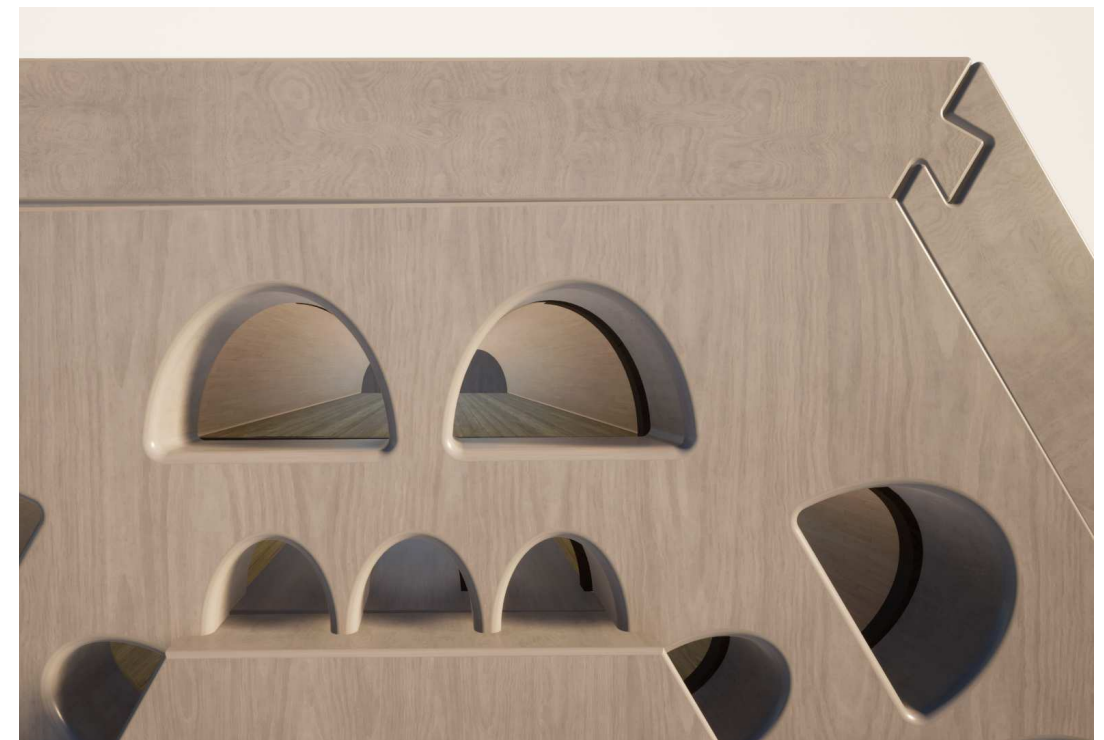
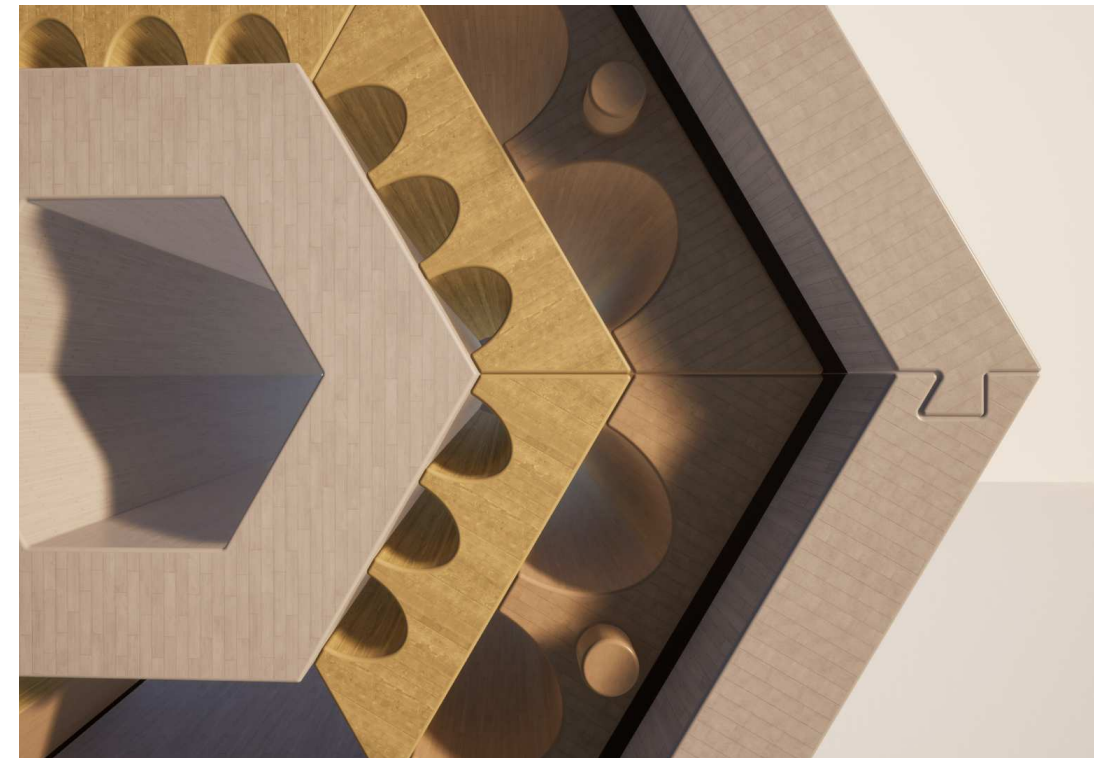
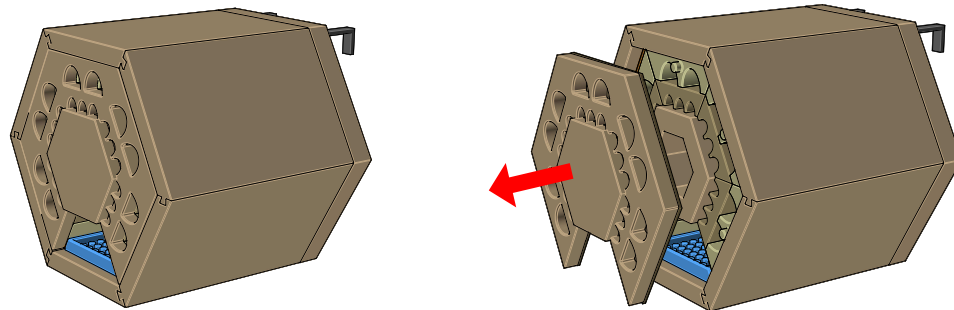


Componenti

Rifugio

Attraverso l'adozione di un'ossatura interna alleggerita in sostituzione del legno massello, la struttura riduce drasticamente il proprio peso, minimizzando lo sforzo statico sui sistemi di ancoraggio e garantendo, al contempo, un'installazione agevole e sicura sul pannello.

Grazie all'integrazione di uno strato interno in sughero, il "tappo" funge da barriera termica naturale, stabilizzando il microclima interno a beneficio delle larve. Contemporaneamente, la specifica geometria del pannello assicura una sigillatura efficace contro gli agenti atmosferici, impedendo infiltrazioni d'acqua e accumuli di polvere.



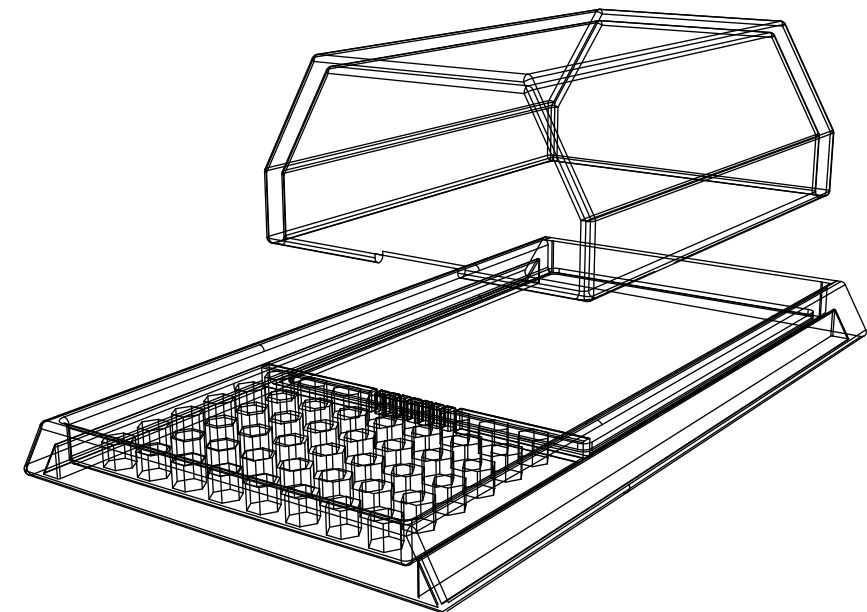
Componenti

Rifugio - Erogatore dell'acqua

L'erogatore in PP e stampato ad iniezione, è composto da due parti principali: un contenitore destinato a ospitare l'acqua e una base funzionale nella quale esso si innesta. Il sistema funziona secondo un principio semplice ma efficace, simile a quello utilizzato nei comuni abbeveratoi per insetti: l'acqua contenuta nel serbatoio viene rilasciata lentamente nella parte inferiore grazie a un meccanismo di regolazione passiva del flusso, spesso basato su piccoli fori o intercapedini che limitano la fuoriuscita del liquido. In questo modo si crea una superficie costantemente umida, ma mai eccessivamente piena, evitando ristagni profondi che potrebbero risultare pericolosi per le api. Un aspetto fondamentale del funzionamento è l'equilibrio tra pressione interna e ingresso d'aria: quando il livello dell'acqua nella base si abbassa, entra una piccola quantità d'aria nel contenitore, permettendo il rilascio controllato di nuova acqua.

Questo processo garantisce un'erogazione continua ma molto lenta, mantenendo sempre disponibile una quantità adeguata di liquido senza sprechi. La superficie di appoggio è progettata con piccoli rilievi a forma esagonale, che richiamano il linguaggio formale del progetto e offrono punti stabili su cui le api possono posarsi mentre si abbeverano, riducendo il rischio di scivolamento o annegamento. L'erogatore è inserito all'interno del rifugio in modo integrato ma facilmente estraibile, permettendo operazioni di pulizia e manutenzione semplici e frequenti.

Caso studio di un erogatore di acqua per api disponibile sul mercato



Componenti

Pannello

Ispirazione progettuale tratta dal sistema modulare IKEA SKÅDIS pegboard system: il pannello riprende la logica di una superficie organizzativa flessibile, basata su elementi ad incastro e configurabili. Questa scelta consente di ottenere una struttura adattabile e riconfigurabile nel tempo, facilitando il montaggio dei componenti e promuovendo un approccio partecipativo, in cui gli utenti possono intervenire attivamente nella disposizione degli elementi.

La numerazione dei fori del pannello non sono casuali (34), ma permettono di mettere i rifugi in più punti contemporaneamente a seconda di quanti ne si vuole mettere creando anche diverse forme geometriche.



SKÅDIS

Pannello portaoggetti di ikea

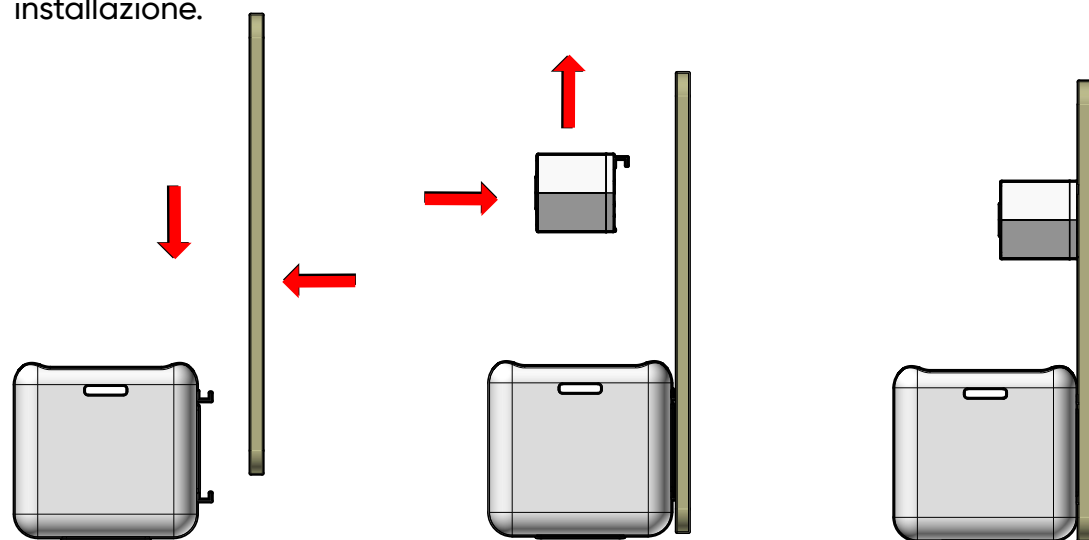


Componenti

Pannello

Il pannello verticale in legno costituisce l'elemento di raccordo strutturale del sistema, fungendo da interfaccia per l'integrazione dei diversi moduli. Dal punto di vista della statica, il pannello è progettato per operare in sinergia con il vaso basale: non essendo una struttura autoportante, esso affida la propria stabilità all'incastro con il vaso, il quale funge da elemento di zavorra e supporto portante, impedendo il ribaltamento del complesso e garantendo l'equilibrio dell'intera installazione.

La meccanica di assemblaggio si basa su un sistema di fresature a "T" rovesciata, ingegnerizzate per permettere un innesto solido e preciso dei componenti sia da un lato del pannello, sia dall'altro, facendo in questo modo è possibile avere su un unico pannello due vasi e rifugi da entrambe le parti. Tali fori sono stati realizzati in due classi dimensionali distinte per ottimizzare la distribuzione dei carichi dei rifugi e del vaso



Componenti

Vaso

Il vaso rappresenta uno degli elementi fondamentali del progetto, sia dal punto di vista funzionale sia da quello formale. È realizzato in polietilene (PE) mediante stampaggio rotazionale, una tecnologia particolarmente adatta alla produzione di elementi cavi destinati all'uso esterno, in quanto garantisce elevata resistenza agli urti, agli agenti atmosferici e una buona durabilità nel tempo.

Dal punto di vista progettuale, la forma del vaso trae ispirazione dai giochi da giardino per bambini, caratterizzati da geometrie morbide, arrotondate e prive di spigoli vivi. Questa scelta risponde a una duplice esigenza: garantire la sicurezza in un contesto scolastico, evitando elementi potenzialmente pericolosi e adatto per il trasporto perché non presenta spigoli ed impedisce possibili rotture in parti più fragili.

La struttura integra inoltre due maniglie passanti, ricavate direttamente nel volume, che facilitano la presa e lo spostamento del vaso.

il massimo di terra che è possibile mettere all'interno del vaso si aggira intorno ai 60L, però può tranquillamente contenerne anche solo 50l e la struttura non ne risentirebbe.

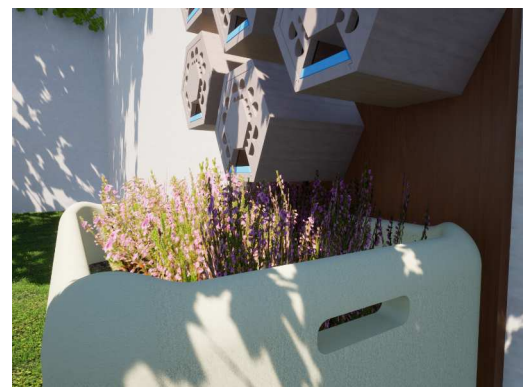


Componenti

Vaso

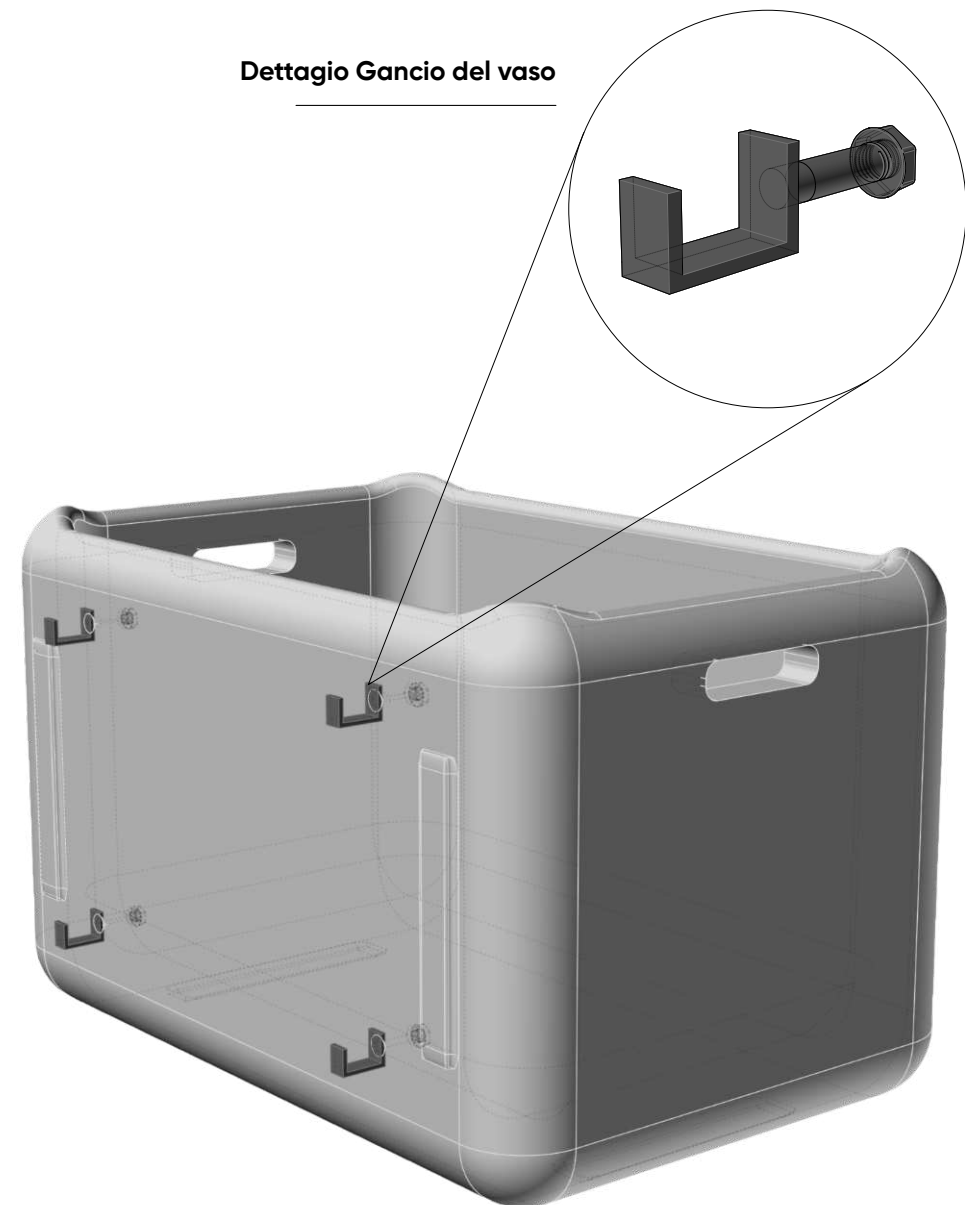
Il massimo di terra che è possibile mettere all'interno del vaso si aggira intorno ai 60L, però può tranquillamente contenerne anche solo 50l e la struttura non ne risentirebbe. Per quanto riguarda il peso del vaso stesso, ipotizzando uno spessore medio di 2 mm e tenendo conto della densità del polietilene, si può stimare un peso complessivo di circa 2-3 kg, rendendolo relativamente leggero rispetto al carico che è in grado di contenere.

Il sistema di fissaggio riprende la logica utilizzata per il rifugio, ma con una soluzione adattata alla maggiore sollecitazione dovuta al peso. Il vaso è infatti dotato di un gancio che non viene semplicemente avvitato alla struttura, ma attraversa il contenitore tramite una vite passante, successivamente bloccata da un bullone con base circolare.



Questo sistema consente una distribuzione più uniforme delle forze, garantendo stabilità e sicurezza anche in presenza di carichi elevati.

Dettaglio Gancio del vaso

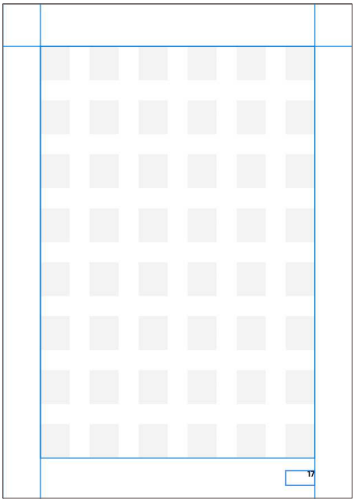


Componenti

Libretto delle istruzioni

A supporto del progetto è stato sviluppato un libretto di istruzioni che accompagna l'utente nelle fasi di montaggio e utilizzo del sistema. Il libretto fornisce indicazioni chiare e accessibili non solo per l'assemblaggio della struttura, ma anche per la sua corretta manutenzione nel tempo, includendo suggerimenti su materiali, colori, piante e buone pratiche per garantire il benessere delle api e la durabilità del dispositivo.

Griglia di impaginazione in pagina a5 6x8
margini:
laterali 16mm
superiori e inferiori 18mm



Colora e proteggi

I colori utilizzati per la decorazione devono essere a base d'acqua, atossici e sicuri sia per i bambini sia per le api. È importante che siano compatibili con superfici in legno e privi di solventi o sostanze chimiche aggressive. Si consiglia l'utilizzo di una gamma di colori vari e vivaci (evitando il rosso), per favorire sia l'espressività dei bambini sia l'orientamento visivo delle api.

Per garantire la durabilità nel tempo e la resistenza agli agenti atmosferici, la superficie viene successivamente protetta mediante l'applicazione di una finitura trasparente per esterni inodore. Questo sistema consente di preservare i disegni realizzati, mantenendo al contempo elevati standard di sicurezza per gli utenti e per l'ambiente.

Terra e piante

Per favorire la presenza delle api è importante scegliere piante mellifere, in grado di fornire nettare e polline durante l'anno. Si consigliano in particolare piante aromatiche come rosmarino, timo e salvia, che risultano resistenti, adatte anche a contesti scolastici e capaci di adattarsi a diverse condizioni climatiche, inclusi periodi di freddo.

Il vaso deve essere riempito con un terreno leggero e ben drenante, preferibilmente arricchito con sostanza organica, in modo da garantire una buona crescita delle piante ed evitare ristagni d'acqua. Una corretta scelta delle essenze vegetali contribuisce a creare un ambiente favorevole per le api e a mantenere nel tempo l'equilibrio del piccolo ecosistema.

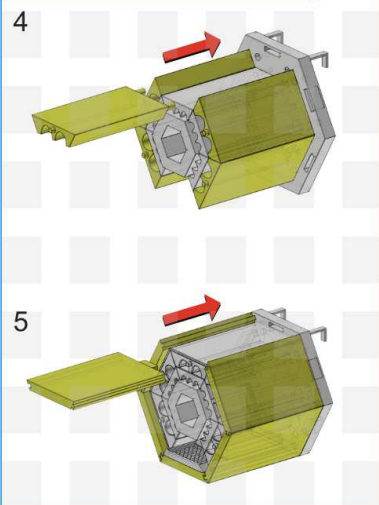
Rosmarino
(*Rosmarinus officinalis*)

Salvia
(*Salvia*)

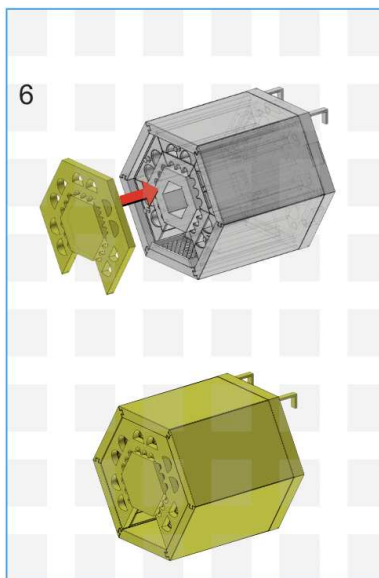
Timo
(*Thymus vulgaris*)

Componenti

Montaggio -Rifugio



10

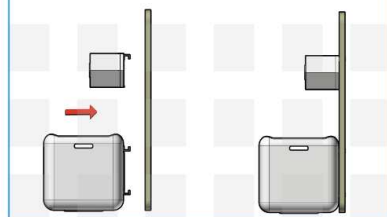


11

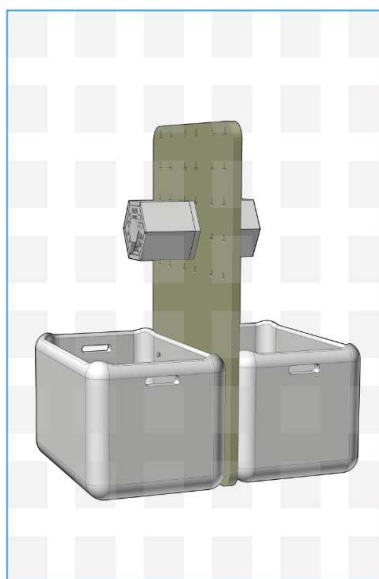
Montaggio

Domu Abis grazie al suo pannello modulare consente l'affissione di più rifugi sia sul lato frontale sia sul lato posteriore, oltre alla possibilità di collocare un secondo vaso sulla parte opposta del pannello. Questa configurazione massimizza il supporto strutturale, rendendo utilizzabili entrambi i lati del pannello e ottimizzando lo spazio a disposizione.

Il numero di rifugi e vasi forniti può essere modulato in base alle specifiche esigenze del richiedente, con un massimo di 9 rifugi per ciascun lato del pannello.



14



15

Render



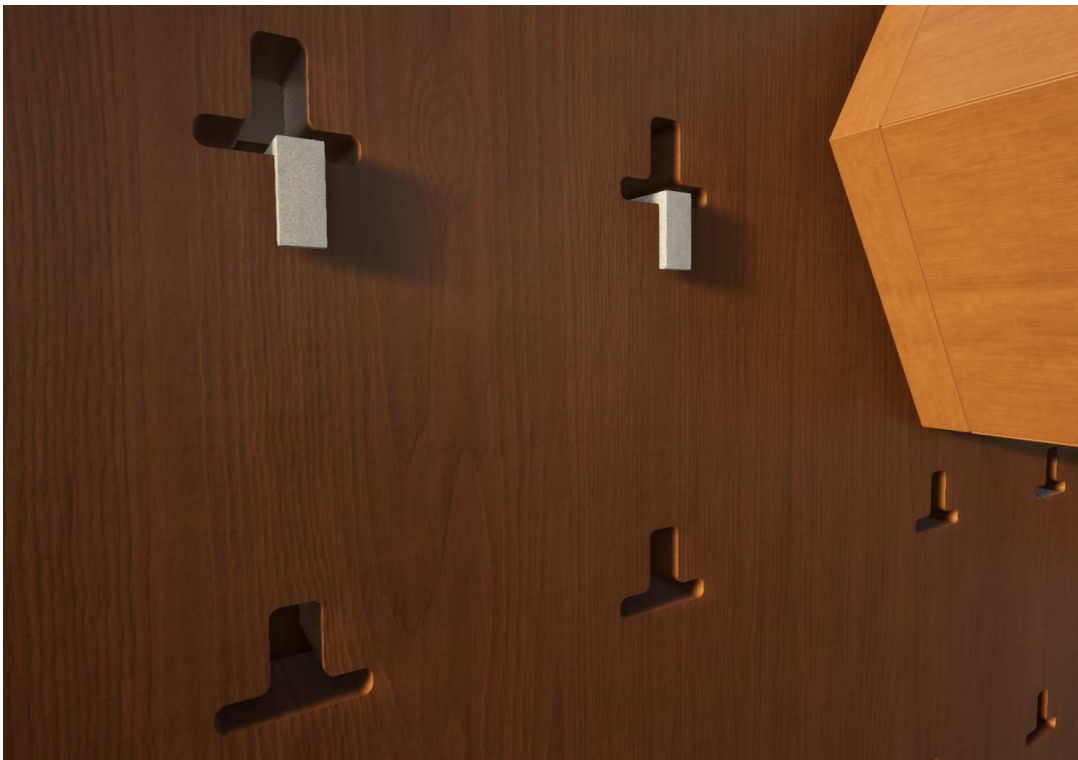
Render – Fasi progetto

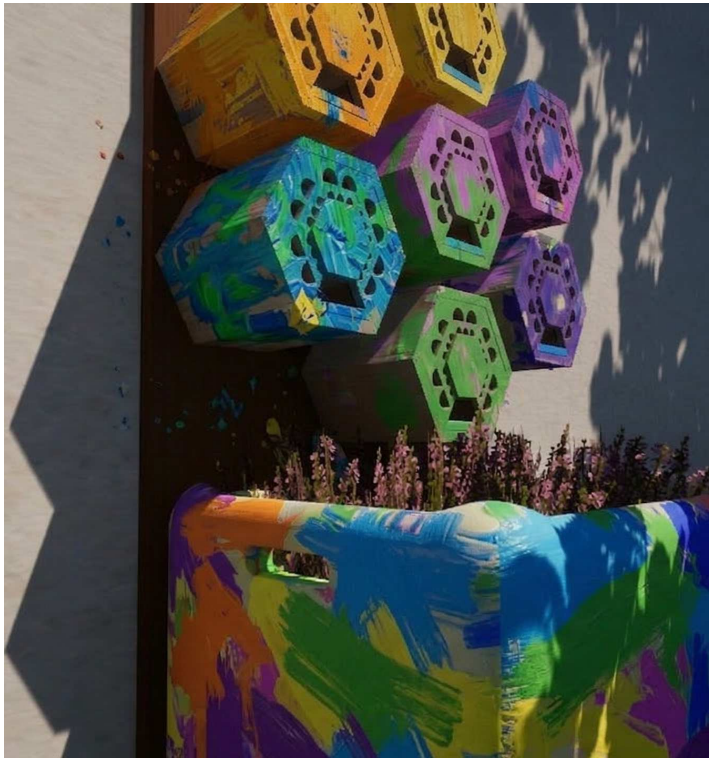
Il progetto si sviluppa attraverso tre fasi fondamentali che coinvolgono direttamente i bambini in un processo attivo e consapevole. La prima fase è il montaggio, in cui gli elementi del rifugio vengono assemblati, favorendo manualità, comprensione costruttiva e collaborazione. Segue la decorazione, momento espressivo e creativo in cui i bambini personalizzano il rifugio, instaurando un legame diretto con l'oggetto e con il tema ambientale.

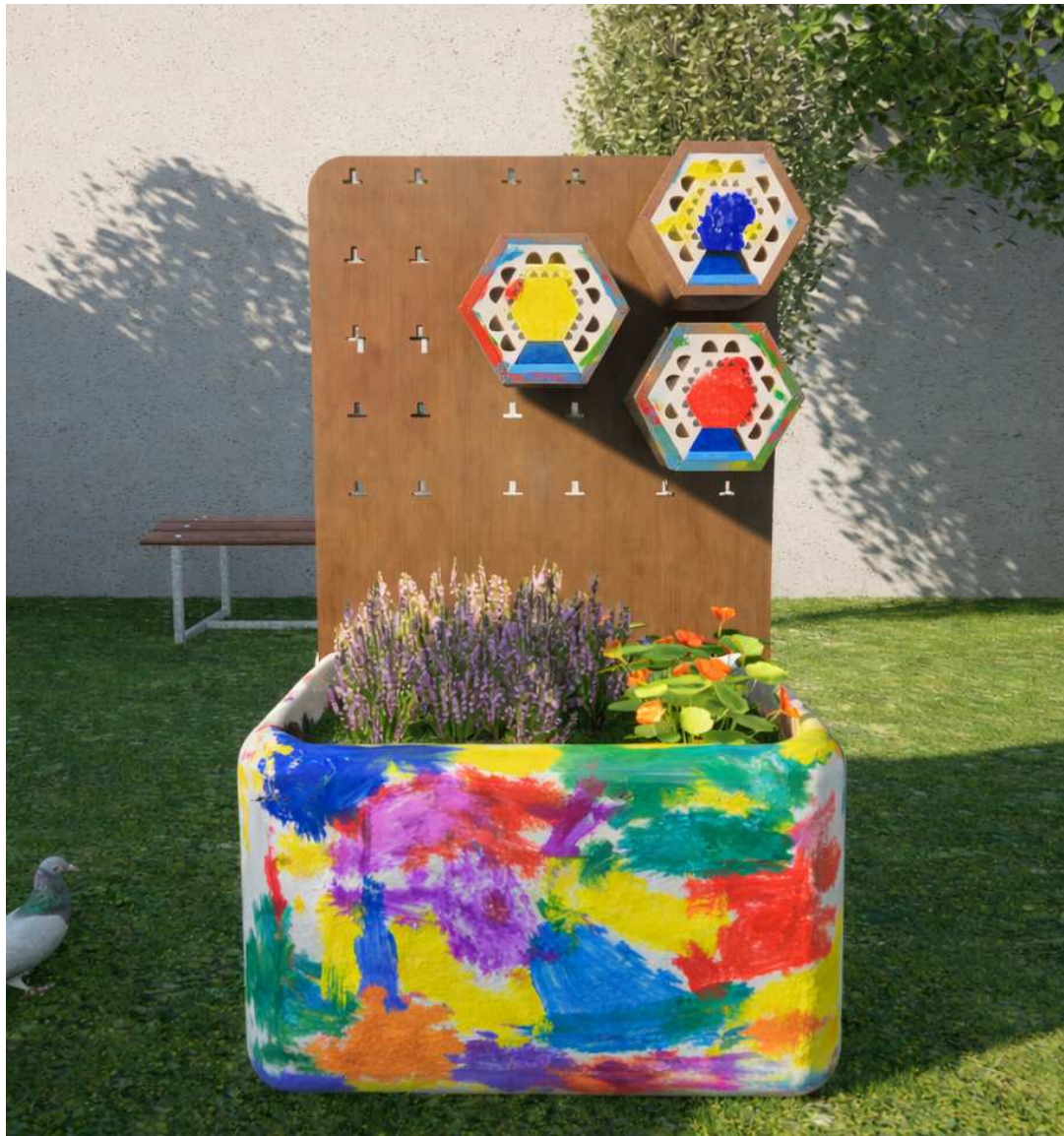
Infine, il sistema viene installato, con il rifugio appeso al pannello e integrato con il vaso, diventando parte dello spazio esterno e attivatore di biodiversità.





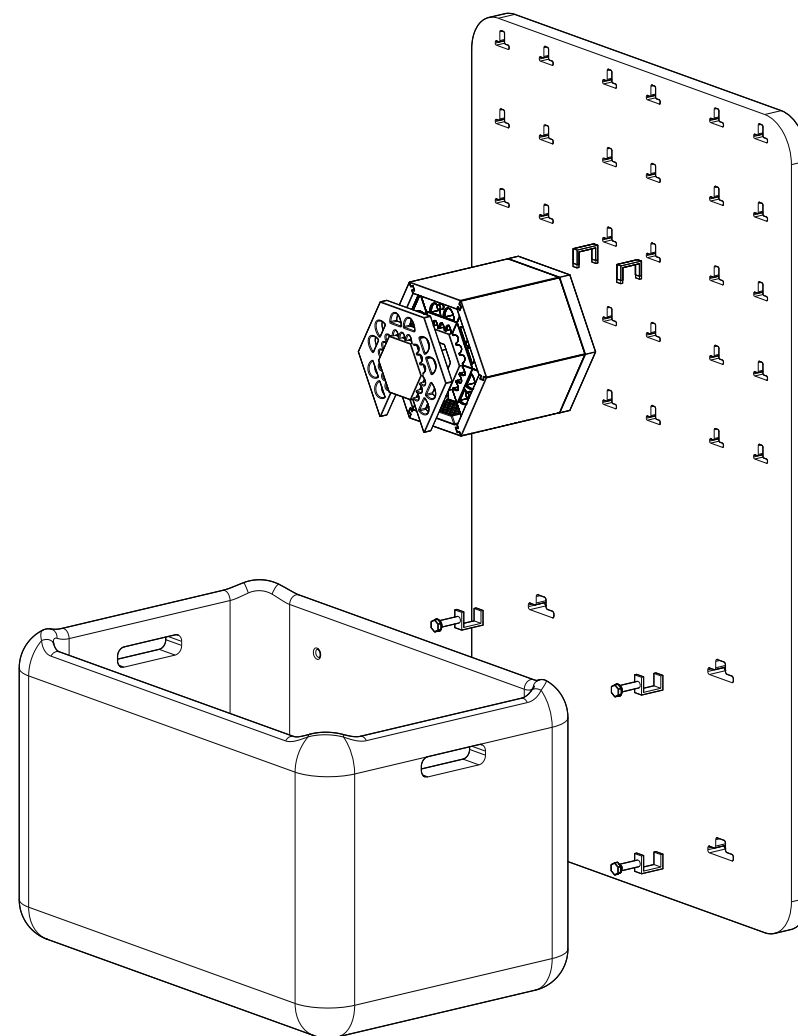


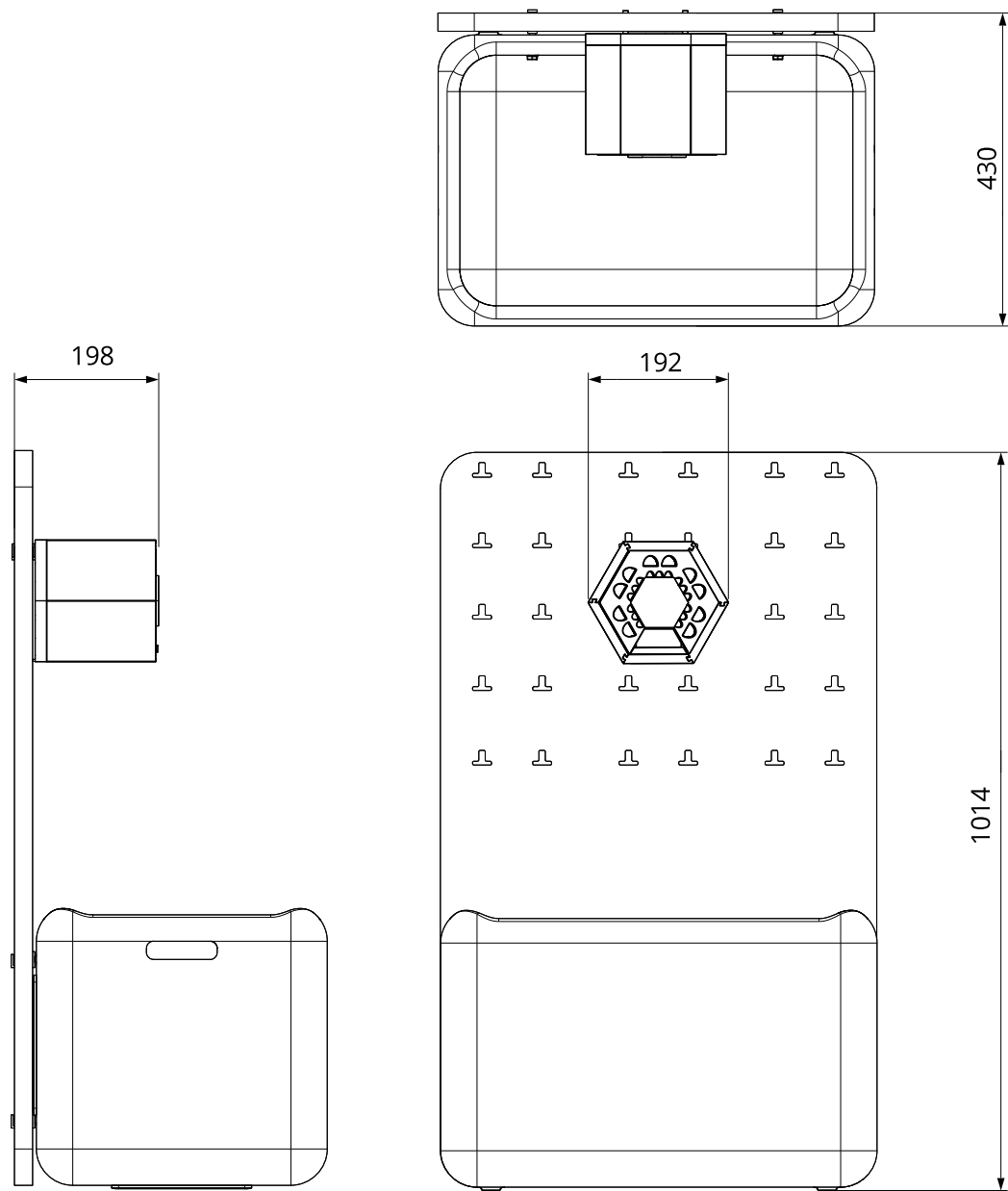




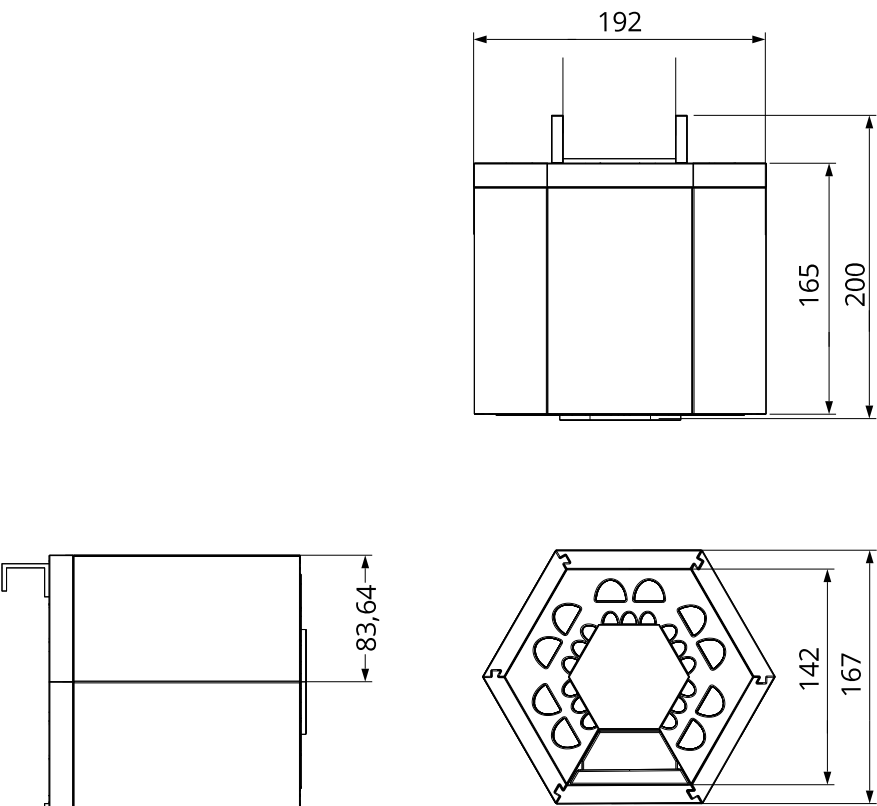
07

TAVOLE TECNICHE

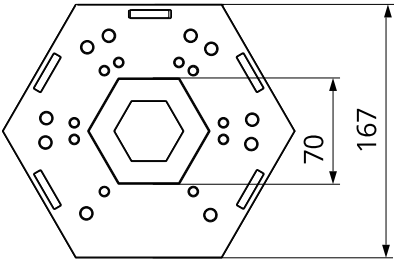
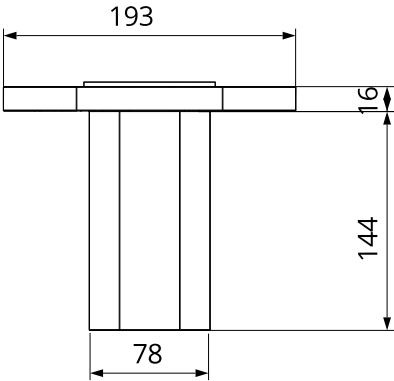




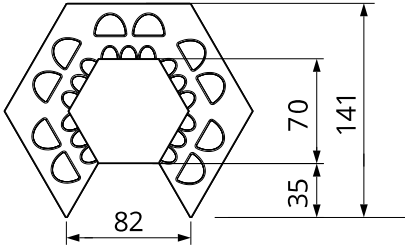
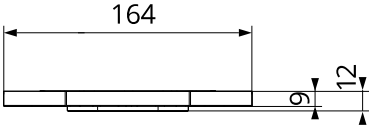
scala 1:10



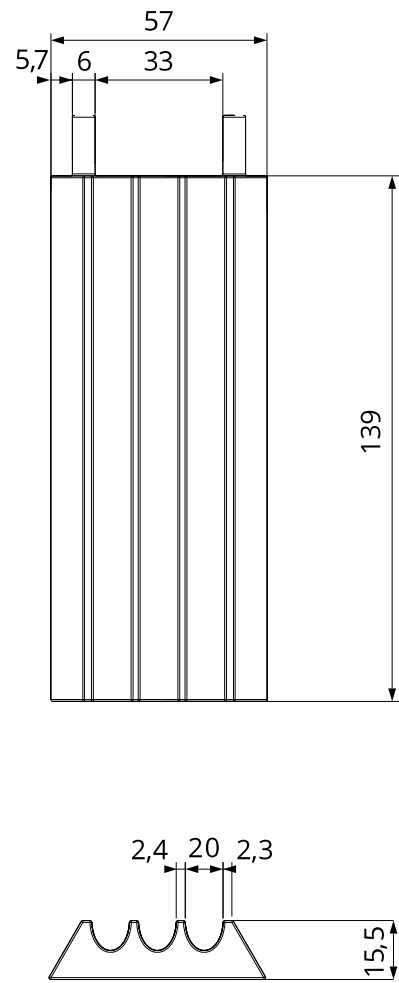
scala 1:5



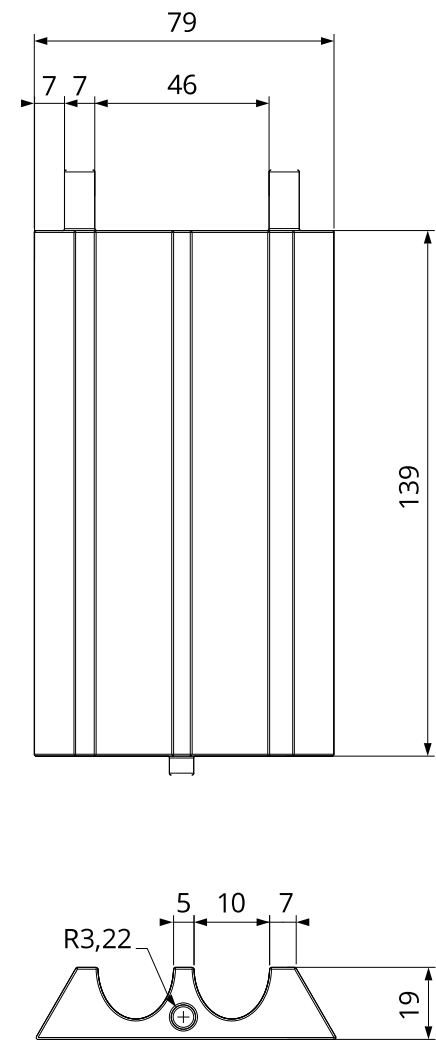
scala 1:5



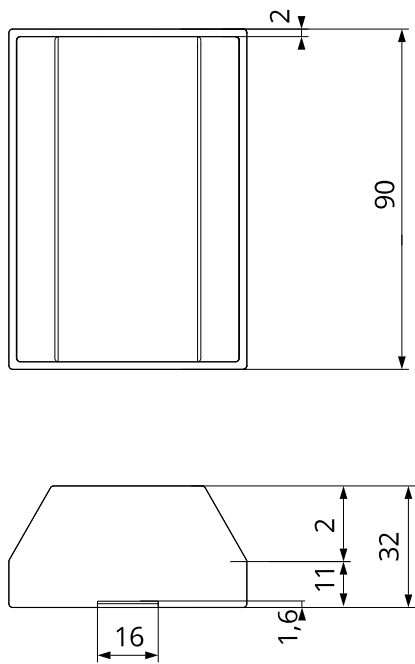
scala 1:5



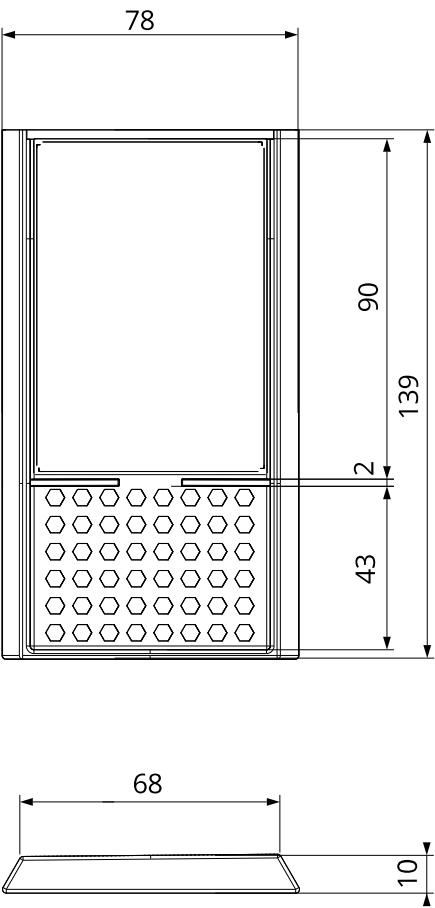
scala 1:2



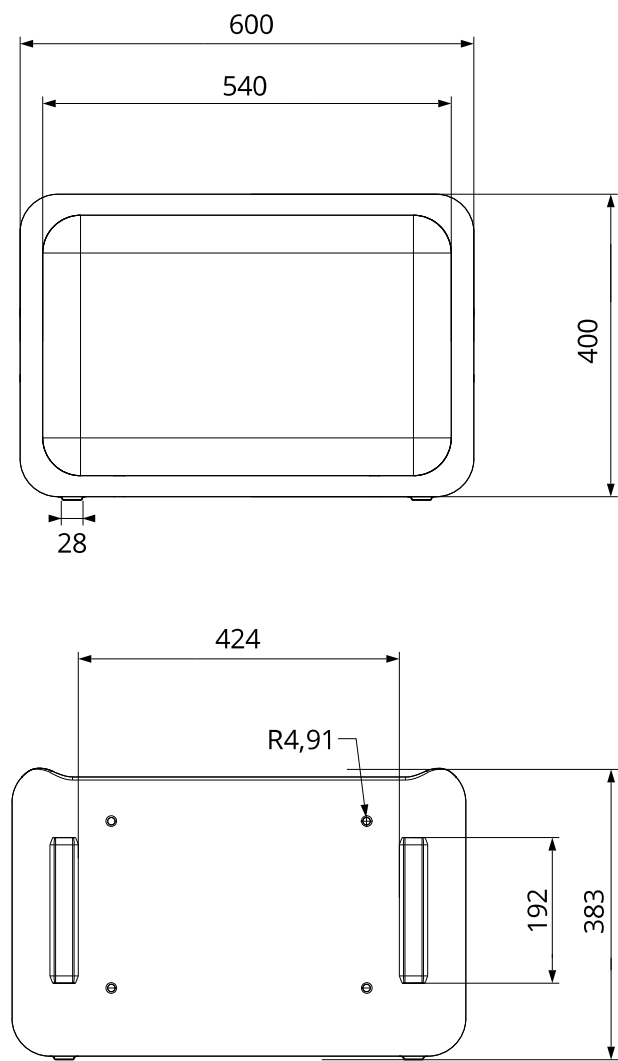
scala 1:2



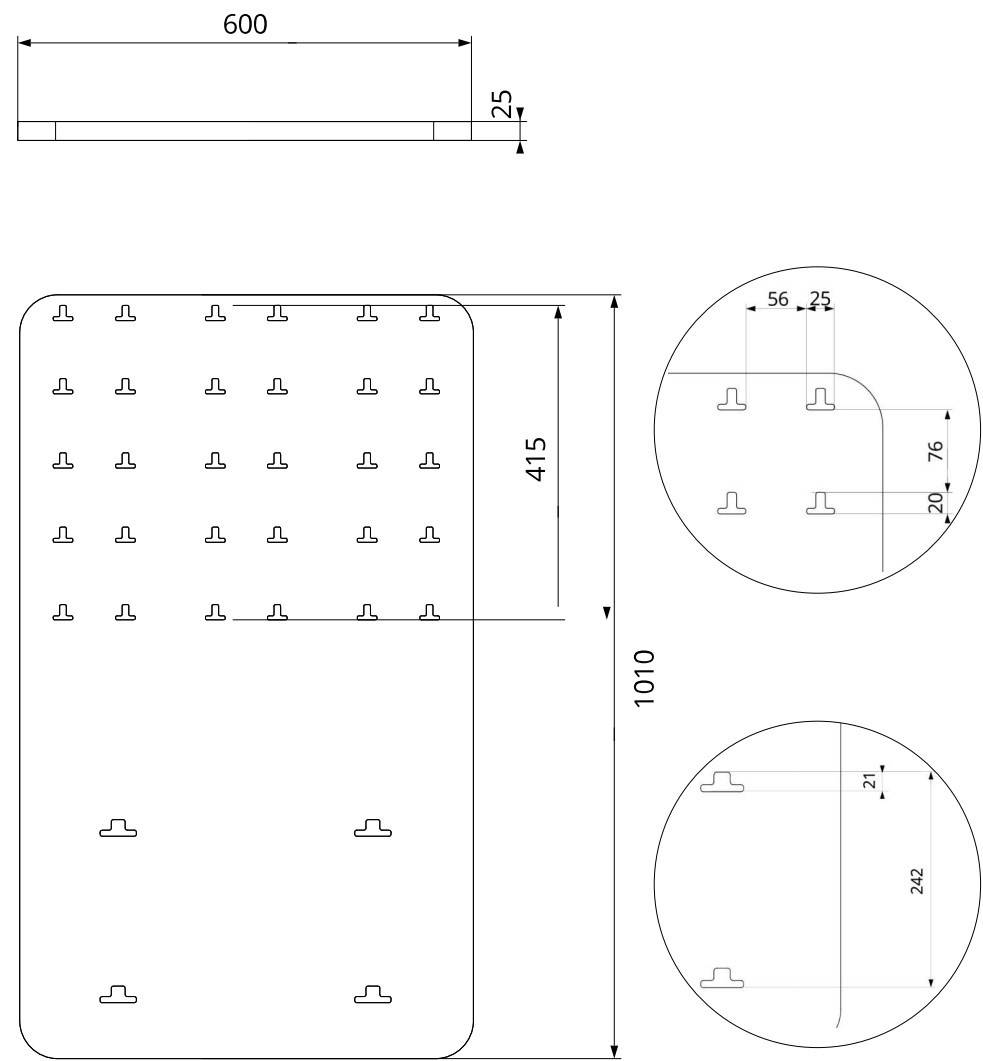
scala 1:2



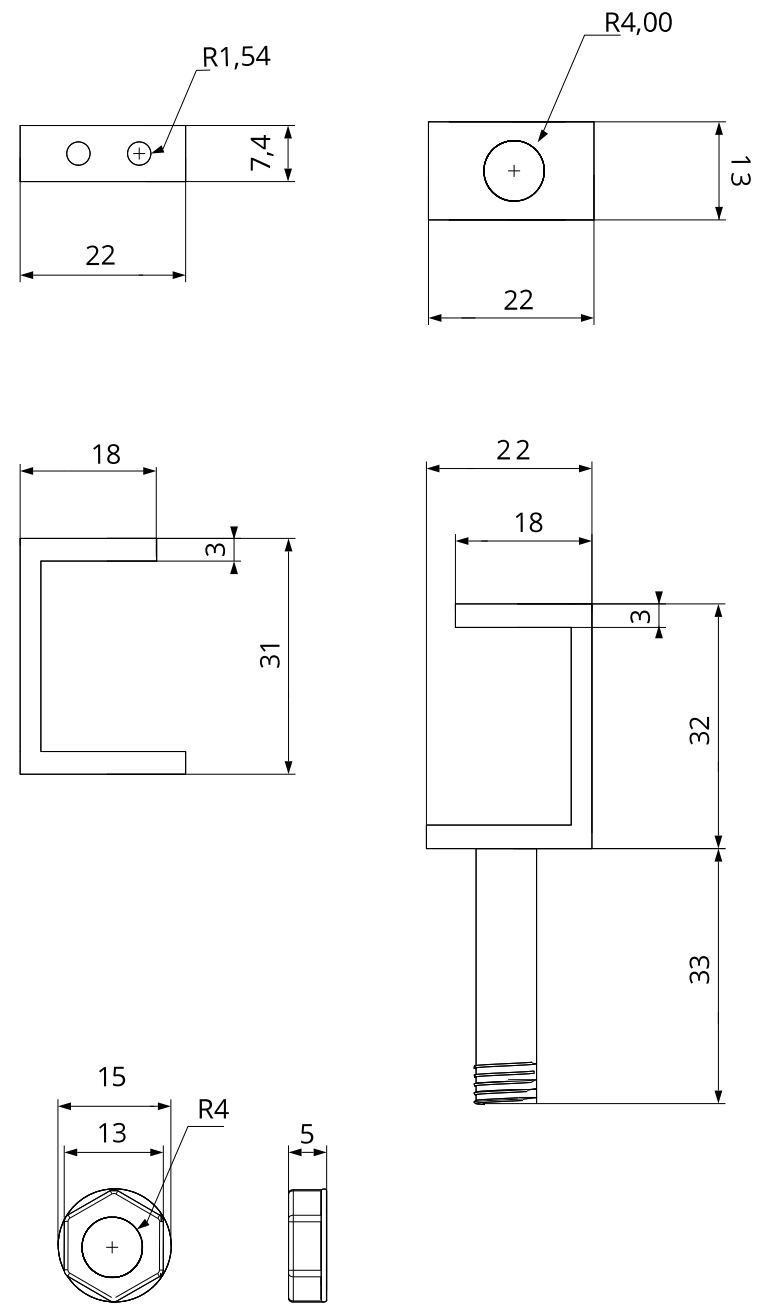
scala 1:2



scala 1:10



scala 1:10



scala 1:1

Bibliografia e sitografia

Il mondo delle api. Ediz. a colori. (2017).

Chittka, L. (2023). Nella mente di un'ape.

Seeley, T. D. (2020). La vita delle api. La storia mai raccontata delle api mellifere allo stato selvatico.

Antoine, C. M., & Forrest, J. R. (2020). Nesting habitat of ground-nesting bees: a review. *Ecological Entomology*, 46(2), 143–159. <https://doi.org/10.1111/een.12986>

<https://pollinatoracademy.eu/assets/Uploads/Document/BEE-GENUS-BOMBUS-2024.02.22.pdf>

<https://www.campagnamica.it/il-cibo-giusto/>

Hortus. (n.d.). ragno granchio – Orto weblog. Orto Weblog. <https://hortus.wordpress.com/tag/ragno-granchio/>

Educazione ambientale e alla sostenibilità. (n.d.). Mi - Ministero Dell'istruzione. <https://www.mim.gov.it/educazione-ambientale-e-alla-sostenibilit%C3%A0>

Assiea - Associazione Italiana Esperti Ambientali. (2024, March 25). L'educazione ambientale nelle scuole: da percorso suggerito a materia di insegnamento. <https://www.assiea.it/educazione-ambientale-nelle-scuole-da-percorso-suggerito-a-materia-di-insegnamento/>

https://www.mase.gov.it/portale/documents/d/guest/linee_guida-pdf-2

Mason, L., Ronconi, A., Scrimin, S., & Pazzaglia, F. (2021). Short-Term Exposure to Nature and Benefits for Students' Cognitive Performance: a Review. *Educational Psychology Review*, 34(2), 609–647. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09631-8>

Amicone, G., Petruccelli, I., De Dominicis, S., Gherardini, A., Costantino, V., Perucchini, P., & Bonaiuto, M. (2018). Green Breaks: The restorative effect of the school environment's green areas on children's cognitive performance. *Frontiers in Psychology*, 9, 1579. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01579>

Edu, R. (n.d.). Scuola primaria. Istituto Comprensivo Statale. <https://www.icscarducci.edu.it/notizia/scuola-primaria-g-rodari-progetto-conosciamo-e-aiutiamo-le-api-93/>

Pooley, B. (2025, April 2). Beekeeping for Children | Bee School Australia. Bees School Australia. <https://beeschool.com.au/>

Wente, C. (2025, July 25). Bee Hotels - why they're important & what it takes to get a five-star rating. *Eggologic*. <https://eggologic.com/blogs/logic/bee-hotels-what-they-do-why-they-re-important-and-what-it-takes-to-get-a-five-star-rating>

BEE Home: Open-Source Design for a Better Planet. (n.d.). <https://space10.com/projects/bee-home>

REFUGIO – Gabriel Calvillo. (n.d.). <https://gabo.maliarts.net/refugio/>

ClickWerxs. (n.d.). Bee Brick. <https://beebrick.ca/>

Le api ed i colori :: Arnapi. (n.d.). Arnapi. <https://www.arnapi.it/le-api-ed-i-colori/>

contributori di Wikipedia. (2025, November 17). Robinia pseudoacacia. Wikipedia. https://it.wikipedia.org/wiki/Robinia_pseudoacacia

ApiBuzz. (2026, January 18). Tarassaco. ApiBuzz. <https://www.apibuzz.it/territorio/tarassaco-taraxacum-officinale/>

Conti, D. (2025, April 24). Le 10 migliori piante mellifere per attirare le api nel tuo giardino. APICOLTURA BORVEI MIELE. <https://borvei.it/le-10-migliori-piante-mellifere-per-attirare-le-api-nel-tuo-giardino/>

Fabbri, A. (2025, June 18). Quante razze di api esistono in Italia? guida completa. APICOLTURA BORVEI MIELE. <https://borvei.it/quante-razze-di-api-esistono-in-italia-guida-completa/>

Wikipedia contributors. (2026, March 18). Caucasian honey bee. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Caucasian_honey_bee

Xylocopa – beewatching. (n.d.). <https://www.beewatching.it/impollinatore/xylocopa/#:>

Osmia – Beewatching. (n.d.). <https://www.beewatching.it/impollinatore/osmia/>

<https://www.campagnamica.it/il-cibo-giusto/>

Fortini, L., Ruzzier, E., Mei, M., & Di Giulio, A. (2024). The wild bees (Hymenoptera, Apoidea, Anthophila) of the urban nature reserves of Rome (Italy, Latium): a preliminary survey. *Biodiversity Data Journal*, 12, e139087. <https://doi.org/10.3897/bdj.12.e139087>

The use of cork in the thermoregulation of beehives. (2022, January 31). Interlace Hub. <https://interlace-hub.com/casestudy/20812#>

DOMU ABIS

Consigli e istruzioni

Guida all'utilizzo e alla cura

Questo libretto accompagna il rifugio Domu Abis e ne supporta l'installazione, l'utilizzo e la manutenzione nel tempo.

Attraverso indicazioni semplici e visive, fornisce le informazioni necessarie per il corretto montaggio della struttura e per le scelte legate alla sua personalizzazione e gestione.

Il rifugio non è solo un oggetto, ma un piccolo ecosistema che richiede attenzione e cura. Le indicazioni presenti guidano nella scelta dei materiali, dei colori e delle piante, contribuendo a creare un ambiente sicuro e adatto alle api.

Seguire queste semplici direttive permette di garantire il buon funzionamento del sistema e di trasformare l'esperienza in un'occasione educativa e condivisa.

UNICAM - Università degli Studi di Camerino

Corso di laurea in Disegno Industriale e Ambientale

Scuola di Ateneo Architettura e Design

a.a 2025/2026

Relatore: Davide Paciotti

Laureando: Irene Maria Lavena

Colora e proteggi

I colori utilizzati per la decorazione devono essere a base d'acqua, atossici e sicuri sia per i bambini sia per le api. È importante che siano compatibili con superfici in legno e privi di solventi o sostanze chimiche aggressive. Si consiglia l'utilizzo di una gamma di colori vari e vivaci (evitando il rosso), per favorire sia l'espressività dei bambini sia l'orientamento visivo delle api.

Per garantire la durabilità nel tempo e la resistenza agli agenti atmosferici, la superficie viene successivamente protetta mediante l'applicazione di una finitura trasparente per esterni inodore. Questo sistema consente di preservare i disegni realizzati, mantenendo al contempo elevati standard di sicurezza per gli utenti e per l'ambiente.



Terra e piante

Per favorire la presenza delle api è importante scegliere piante mellifere, in grado di fornire nettare e polline durante l'anno. Si consigliano in particolare piante aromatiche come rosmarino, timo e salvia, che risultano resistenti, adatte anche a contesti scolastici e capaci di adattarsi a diverse condizioni climatiche, inclusi periodi di freddo.

Il vaso deve essere riempito con un terreno leggero e ben drenante, preferibilmente arricchito con sostanza organica, in modo da garantire una buona crescita delle piante ed evitare ristagni d'acqua. Una corretta scelta delle essenze vegetali contribuisce a creare un ambiente favorevole per le api e a mantenere nel tempo l'equilibrio del piccolo ecosistema.

Rosmarino
(*Rosmarinus officinalis*)



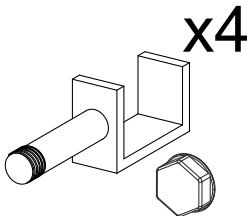
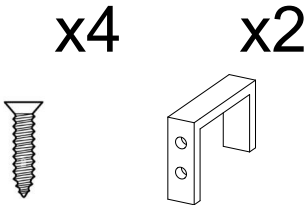
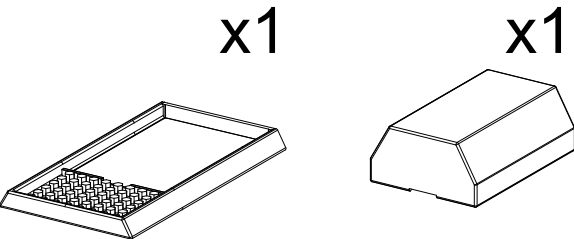
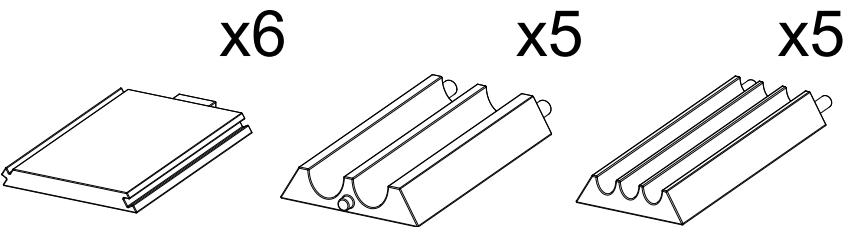
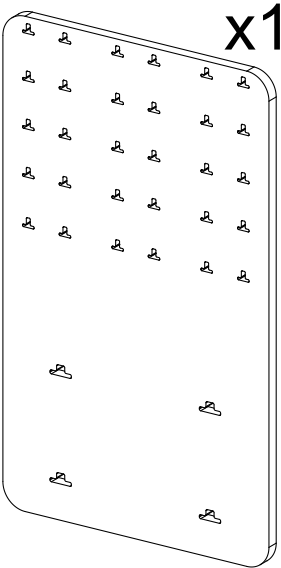
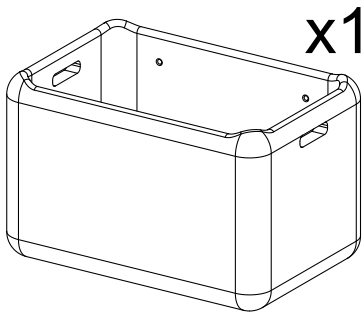
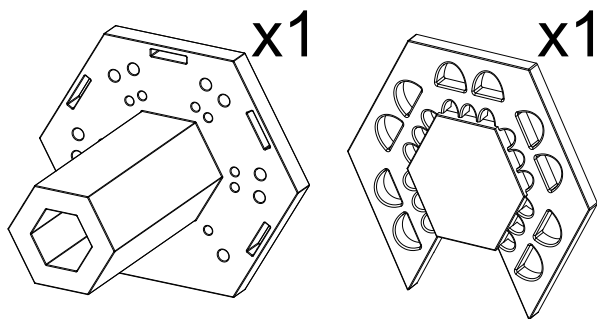
Salvia
(*Salvia*)



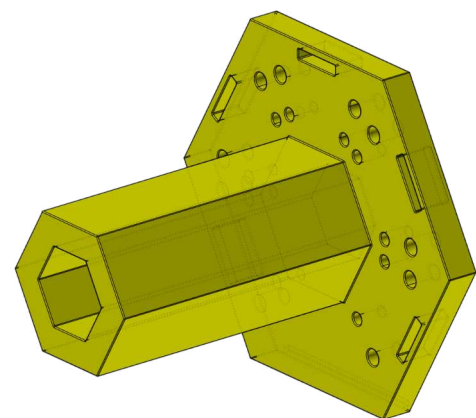
Timo
(*Thymus vulgaris*)



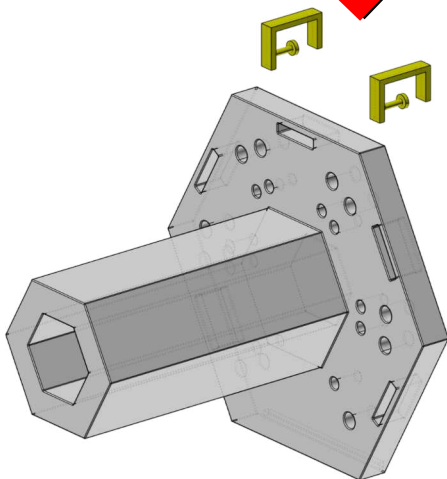
Componenti



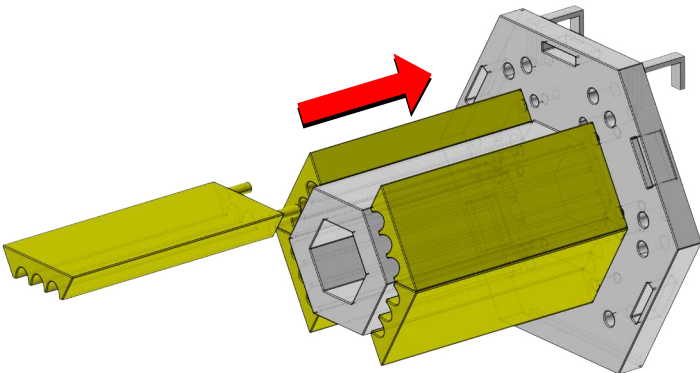
Montaggio - Rifugio



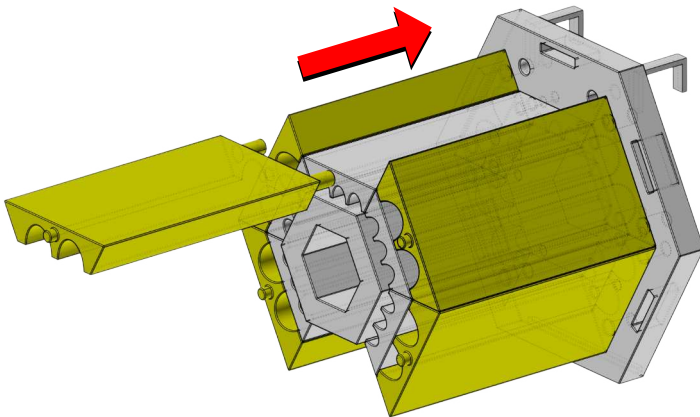
1



2

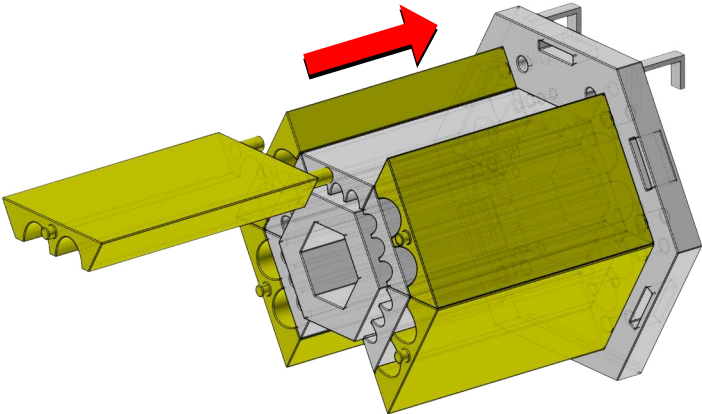


3

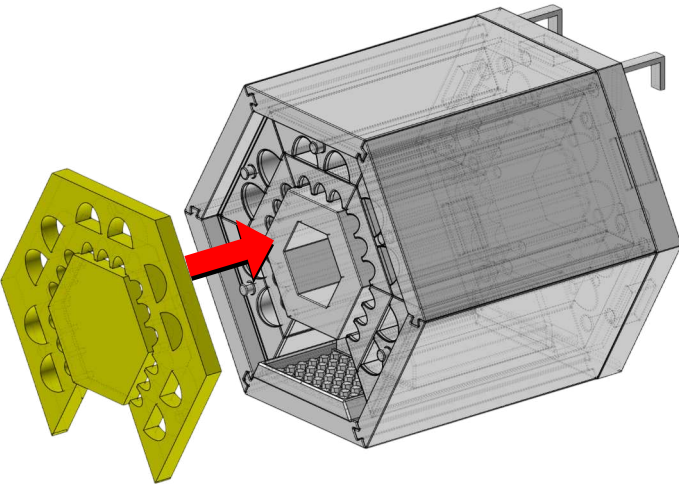


Montaggio -Rifugio

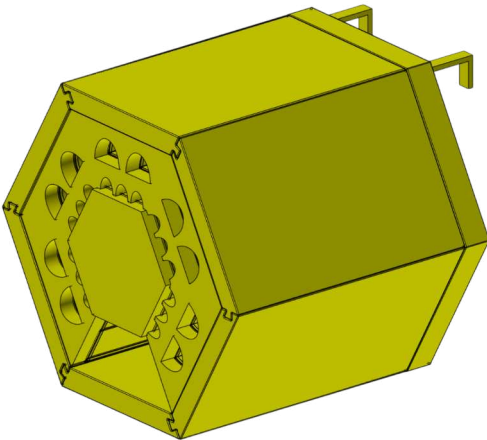
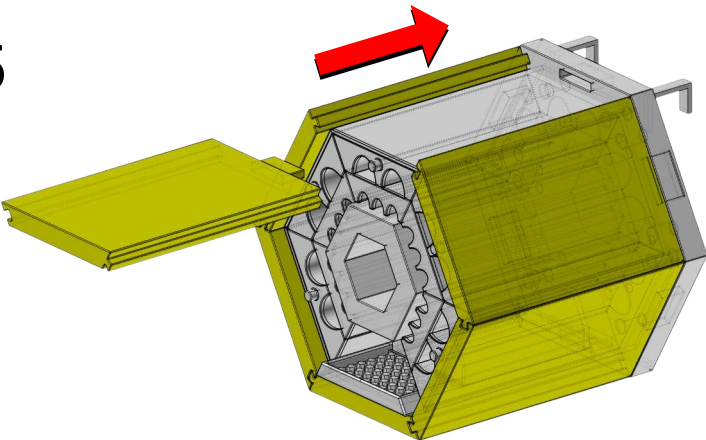
4



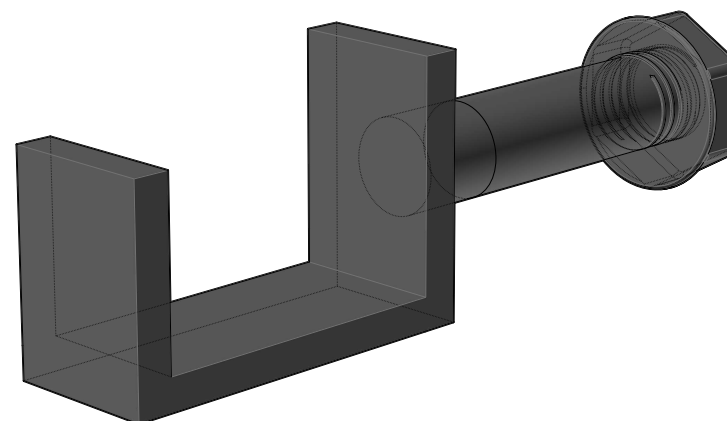
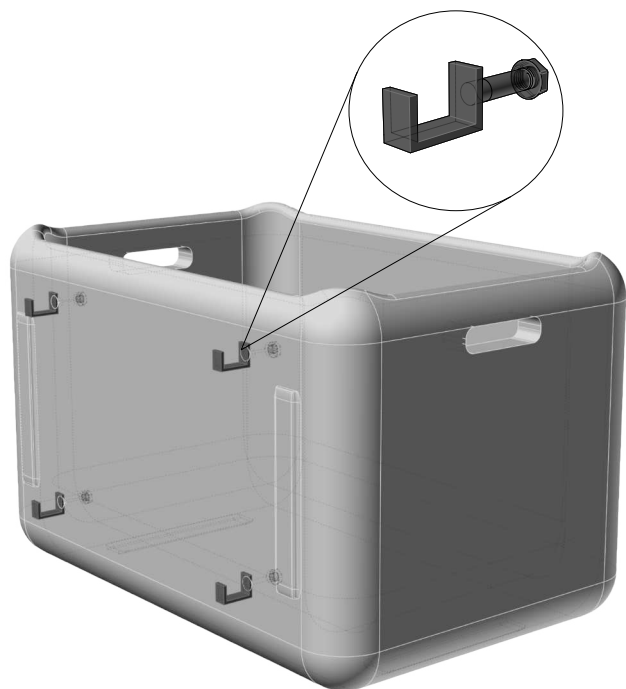
6



5



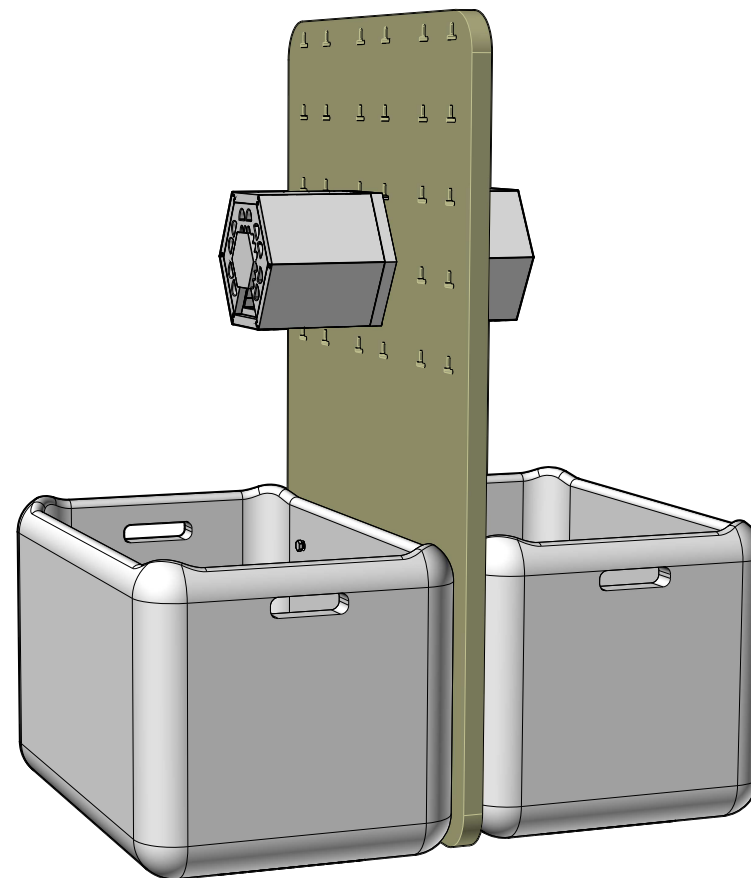
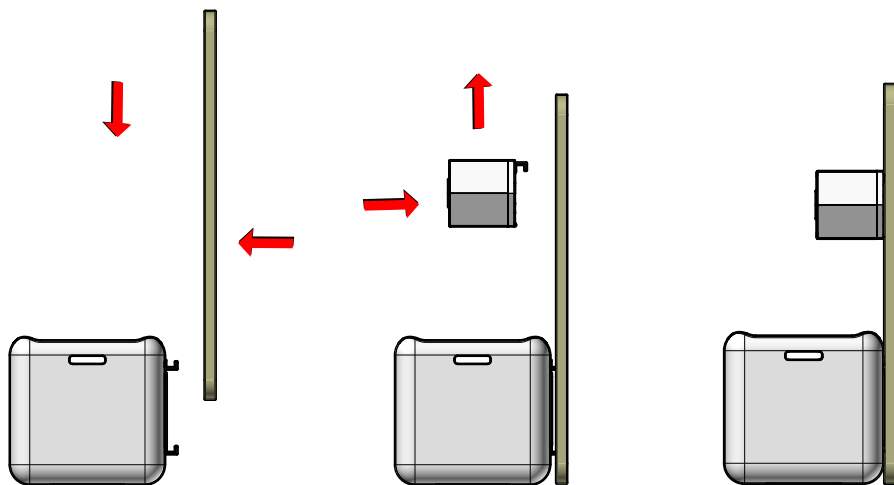
Montaggio - Vaso



Montaggio

Domu Abis grazie al suo pannello modulare consente l'affissione di più rifugi sia sul lato frontale sia sul lato posteriore, oltre alla possibilità di collocare un secondo vaso sulla parte opposta del pannello. Questa configurazione massimizza il supporto strutturale, rendendo utilizzabili entrambi i lati del pannello e ottimizzando lo spazio a disposizione.

Il numero di rifugi e vasi forniti può essere modulato in base alle specifiche esigenze del richiedente, con un massimo di 9 rifugi per ciascun lato del pannello.

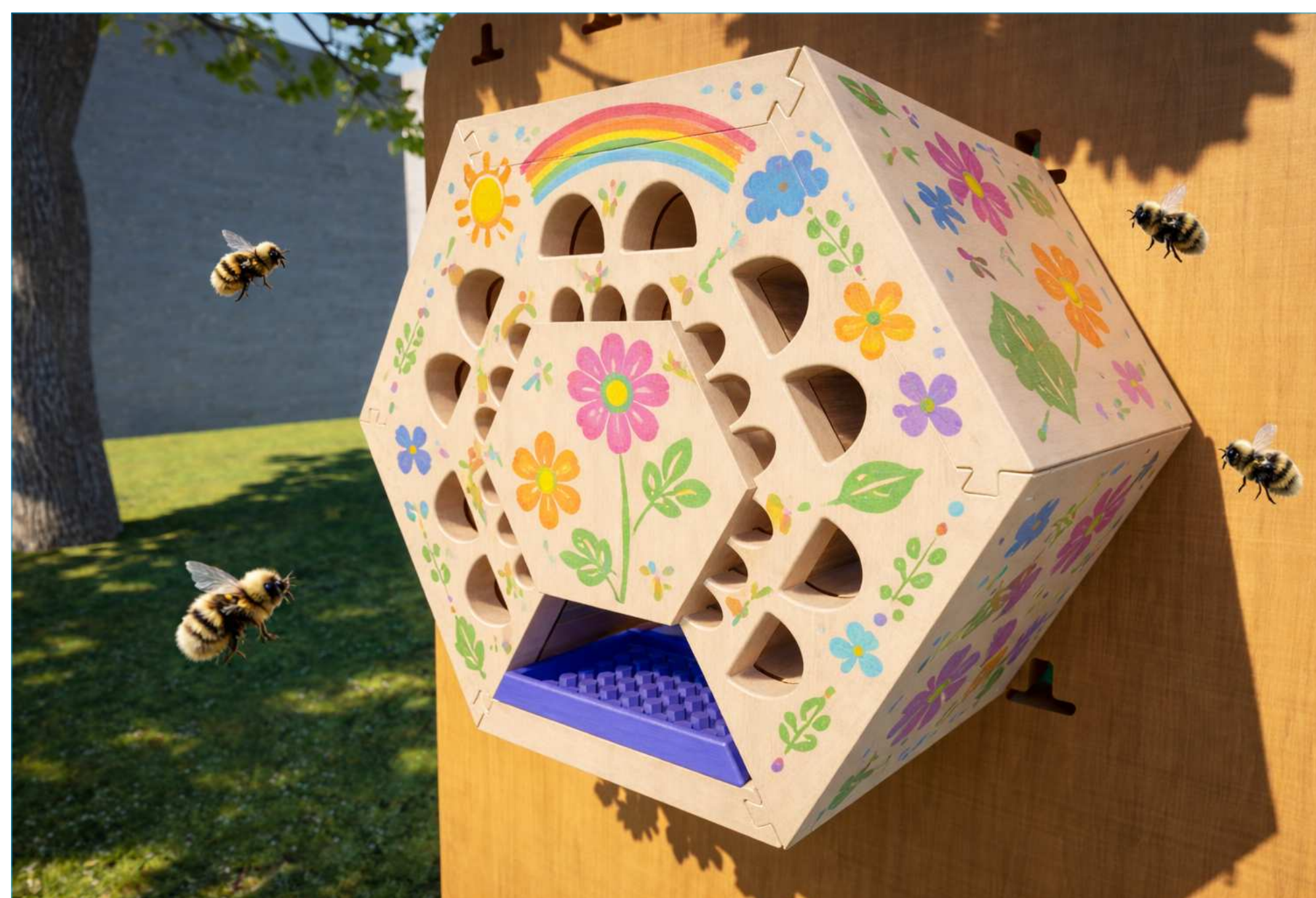




DOMU ABIS

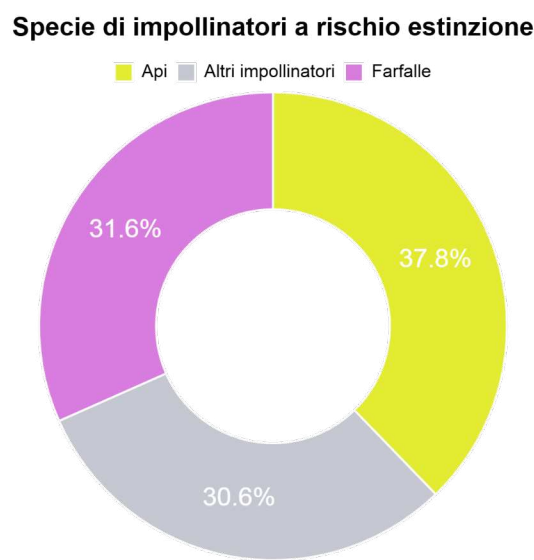
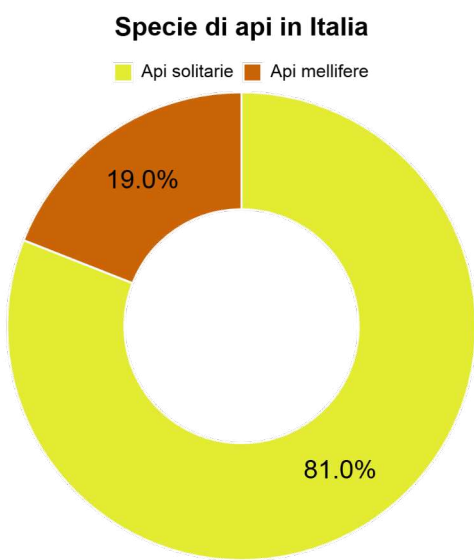


Domus Abis è un rifugio per api solitarie pensato per il contesto urbano, progettato per favorire la biodiversità all'interno degli spazi scolastici. Inserito nel giardino della scuola, diventa un elemento attivo che coinvolge i bambini nella costruzione e personalizzazione, trasformando l'esperienza in un momento di apprendimento attraverso il gioco. Una volta installato, contribuisce alla creazione di un piccolo ecosistema osservabile, stimolando un rapporto diretto e consapevole con la natura.



Api solitarie nel contesto urbano

In Italia sono presenti oltre 1000 specie di api, di cui la grande maggioranza è costituita da api solitarie, fondamentali per l’impollinazione e il mantenimento della biodiversità. Tuttavia, negli ultimi anni queste specie stanno progressivamente diminuendo: in Europa circa una specie su dieci è a rischio di estinzione e una su tre è in declino.



Problema



Urbanizzazione



Predatori e Parassiti



Pesticidi

Soluzioni



Strategie agronomiche e
interventi normativi



Riqualificazione degli habitat
urbani e giardinaggio ecologico



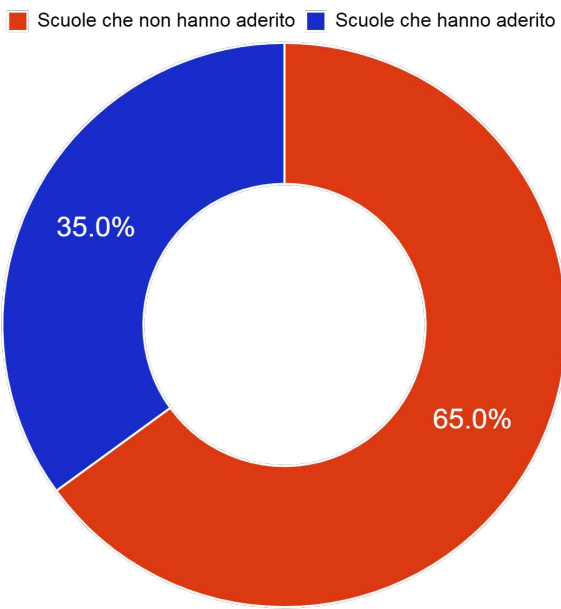
Progettazione di infrastrutture
ecologiche artificiali (Bug Hotels)



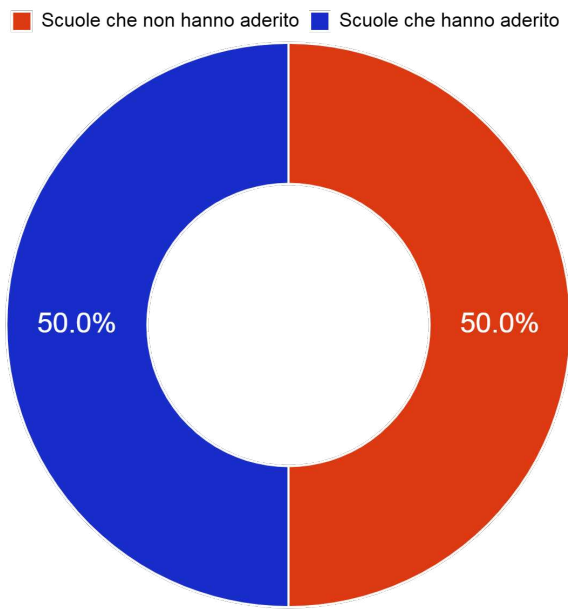
Educazione ambientale e
Citizen Science

Diffusione dell'educazione ambientale nelle scuole

Dati attuali

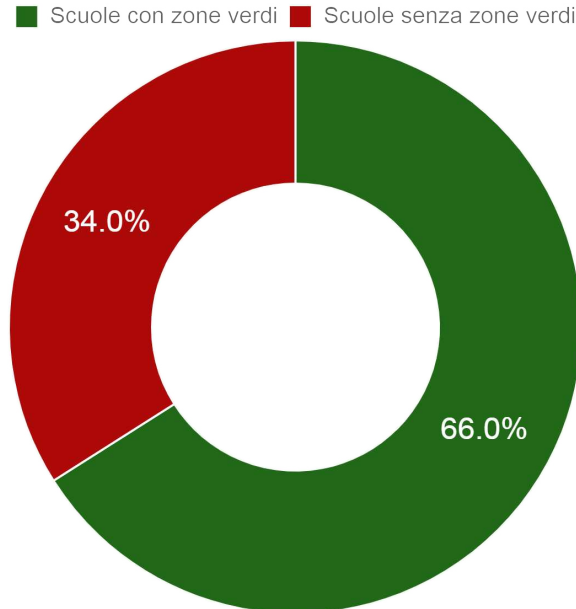


Obiettivo entro in 2027

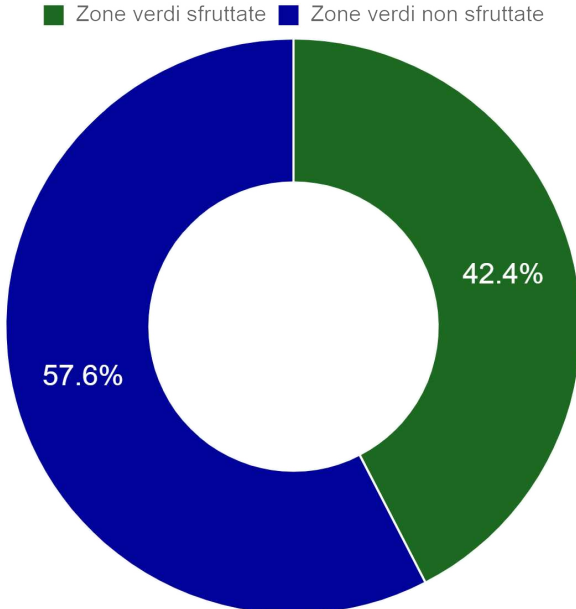


Aree verdi in contesti scolastici

Scuole in Italia che presentano zone verdi



Scuole in Italia che sfruttano le zone verdi



Obiettivi di progetto

Infrastruttura ecologica

- Moduli per api
- Materiali naturali
- Piante mellifere



Rigenerazione urbana

- Micro-oasi urbana
- Impollinatori
- Cura condivisa



Educazione esperienziale

- Partecipazione attiva
- Apprendimento diretto
- Sensibilità ambientale



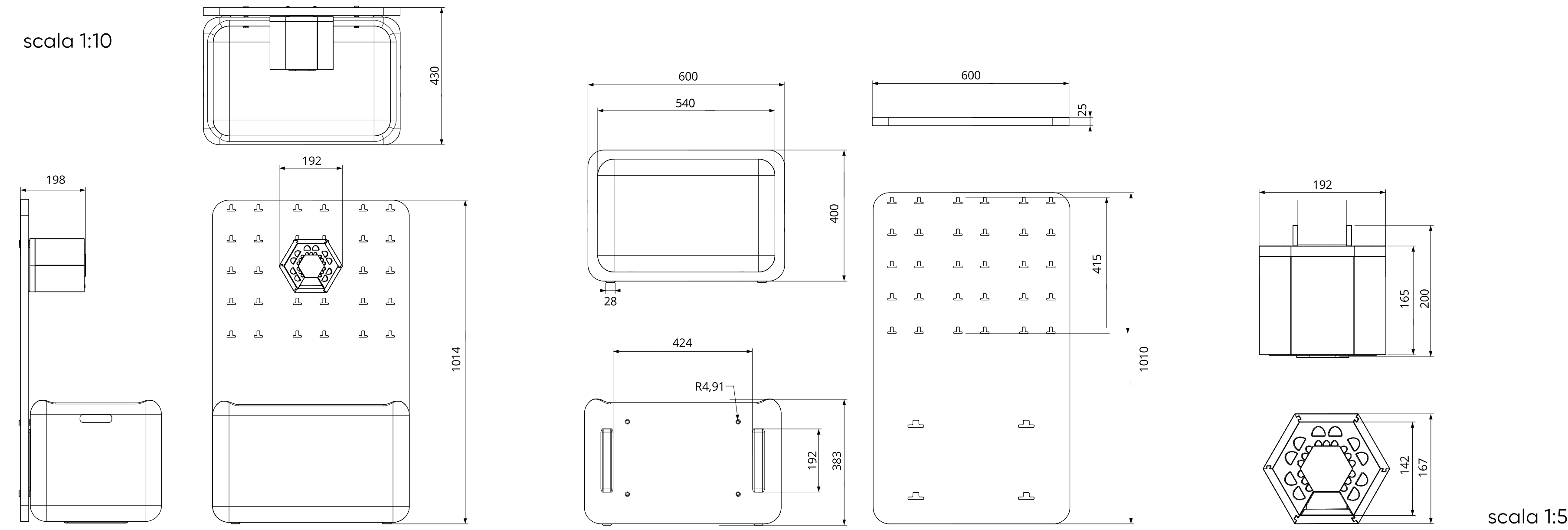
Rifugio urbano per api solitarie in contesto scolastico

DOMU ABIS

Il progetto si delinea come un intervento multidisciplinare che sintetizza tre direttrici fondamentali per la tutela degli ecosistemi contemporanei: l’innovazione pedagogica, la progettazione di infrastrutture ecologiche e la riqualificazione degli habitat urbani. Tale approccio integrato mira a trasformare il giardino scolastico in un sistema monitorabile e resiliente, capace di rispondere concretamente alla crisi della biodiversità causata dalla frammentazione del territorio

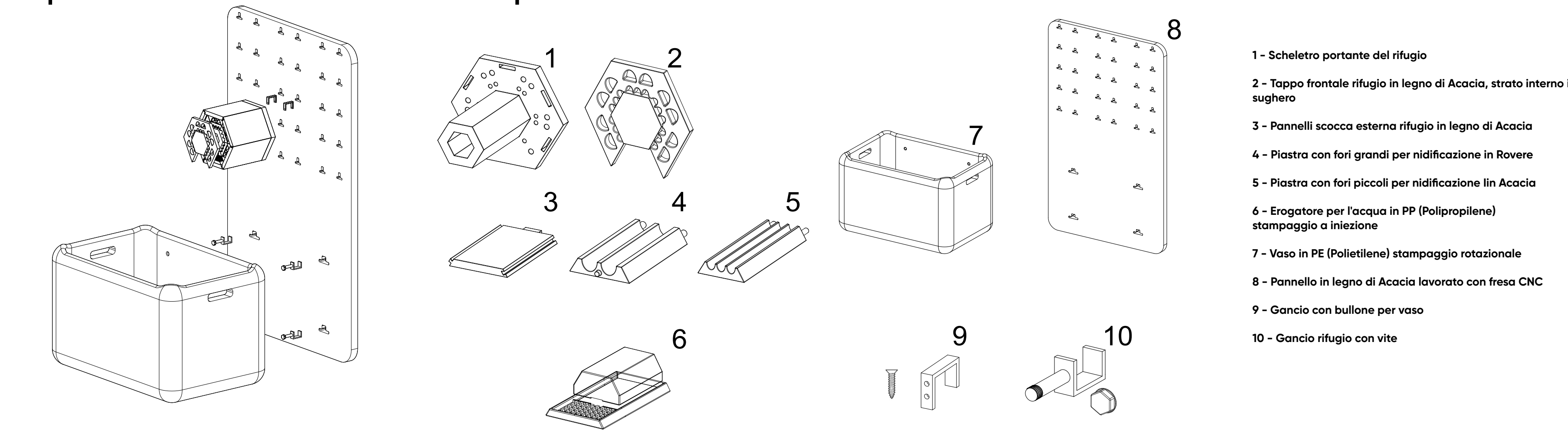


Dimensioni Progetto

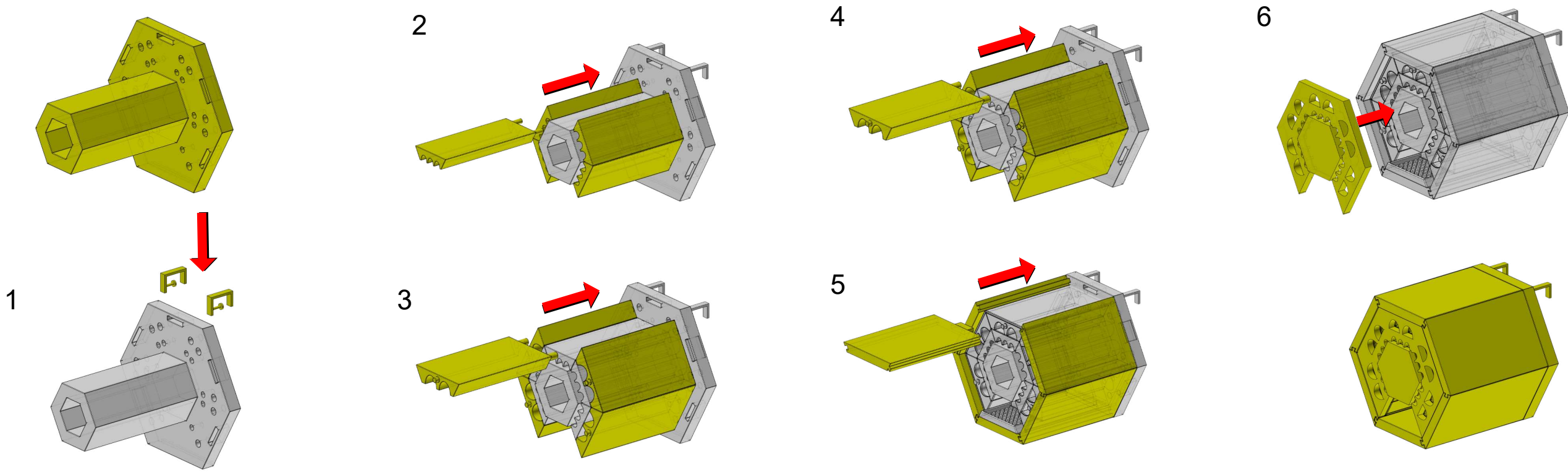


Esploso

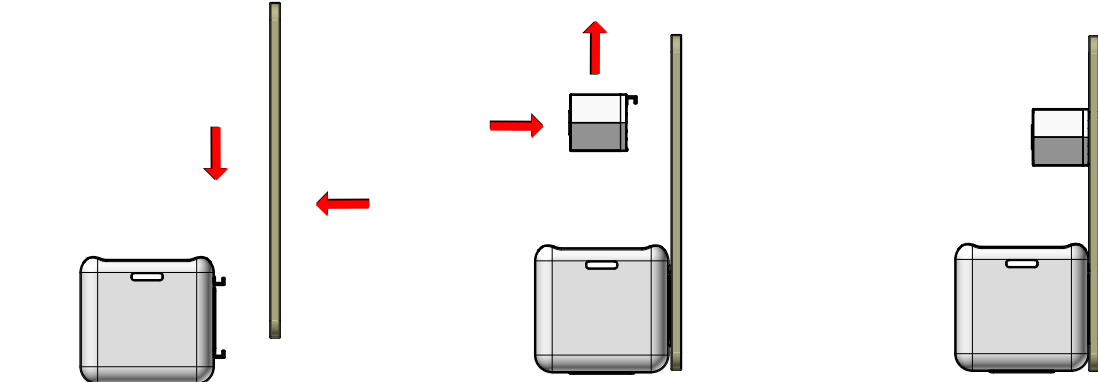
Componenti



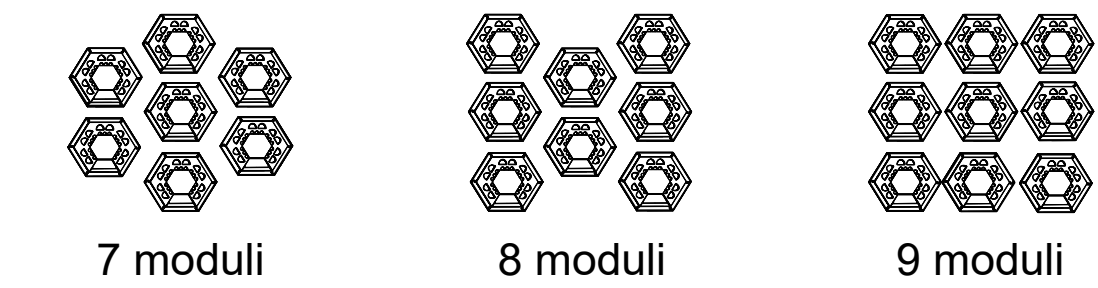
Montaggio - Rifugio



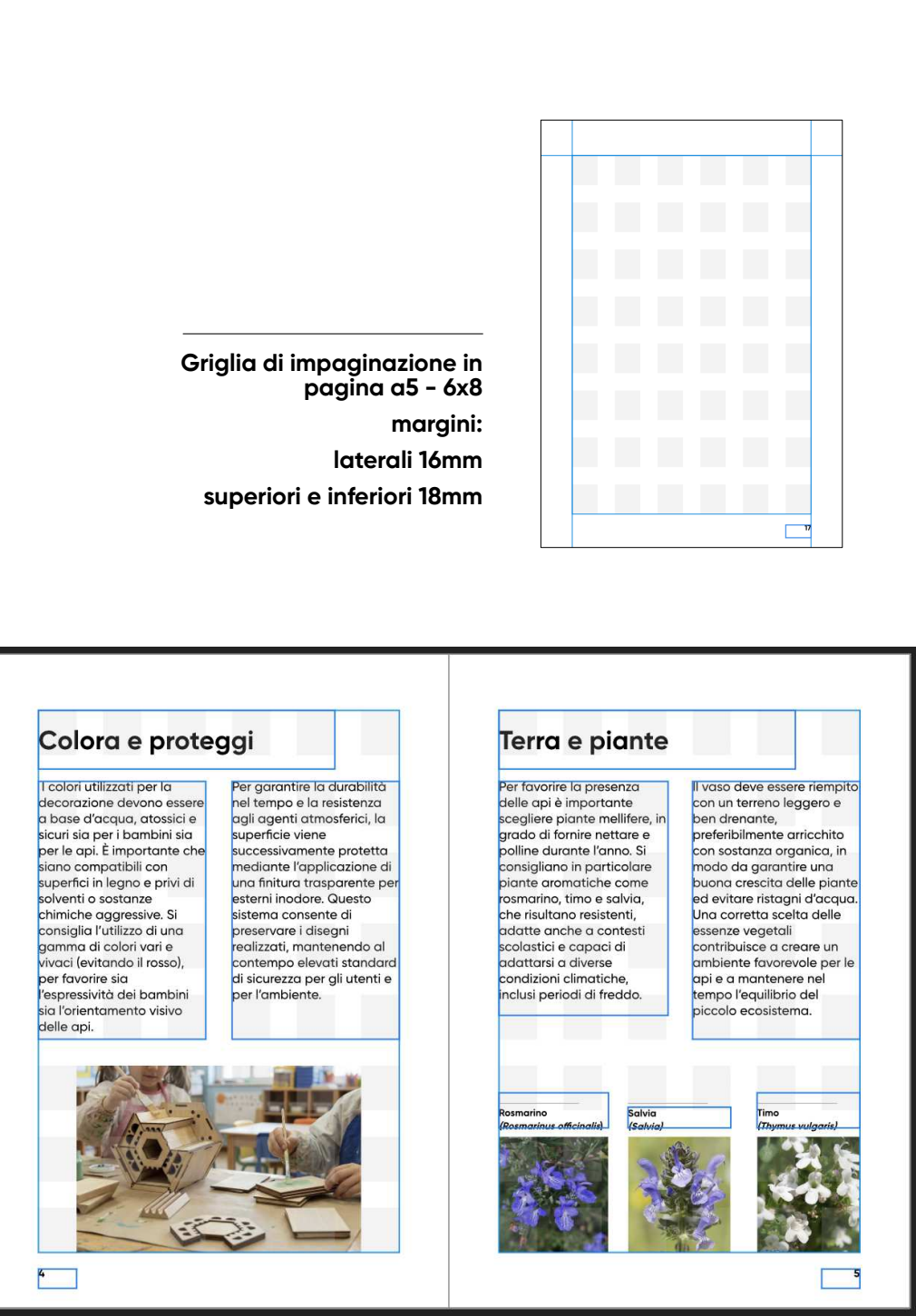
Montaggio struttura



Possibili composizioni modulari



Libretto delle istruzioni



Costruire e decorare

