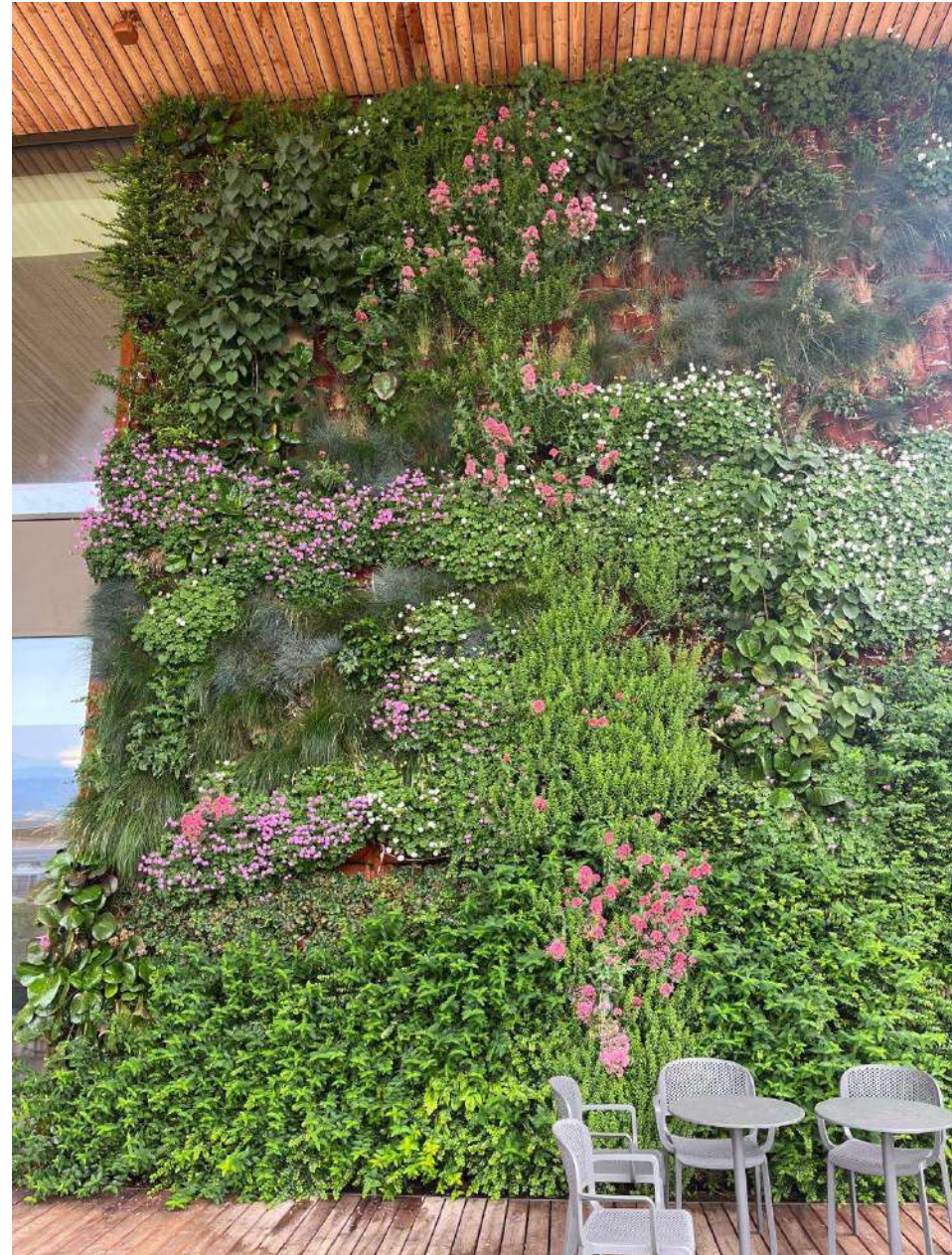


**NATURE BASED SOLUTION e VERDE TECNOLOGICO,
metodo di studio e di progettazione**



Parete 2, NoiTech, BZ

1. concetto di città ecosistemica, cioè la ricchezza in termini di biodiversità animale e vegetale presente nel territorio urbano



2. concetto di città ospitale, a misura d'uomo (interrogativo con parametri di valutazione molto diversi tra loro e presi da punti di vista molto distanti), che per me vuol dire sinonimo di cittadinanza con il verde, cioè del vivere con la necessaria presenza di uno spazio aperto capace di suscitare la memoria di un luogo fertile, agreste, felice.

NATURE BASED SOLUTION e VERDE TECNOLOGICO, metodo di studio e di progettazione

LA FASE DI STUDIO PRELIMINARE

MODULO 01 - Le Analisi sul territorio per pianificare e concettualizzare un intervento di verde urbano (tecnologico), 2 ore

MODULO 02 – il Tessuto verde della città, le analisi da fare per pianificare la distribuzione e l’organizzazione della presenza dello spazio verde in area urbana; come pianificare l’inserimento del verde tecnologico, 2 ore

PIANIFICAZIONE

MODULO 03 – la Qualità nel Sistema Verde Urbano, la Qualità nelle singole opere_ l’applicazione delle NATURE BASED SOLUTION e il concetto di URBAN GREEN INFRASTRUCTURE, 2 ore

MODULO 04 – Principi Guida per la Progettazione degli Spazi Verdi: identità paesaggistica e collegamento alla rete ecologica, tradizione architettonica e innovazione di design.

I principali casi di lavoro della rigenerazione paesaggistica in area urbana (recupero viale alberato, la riabilitazione di un giardino pubblico, etc., il verde tecnologico), 2 ore

PROGETTAZIONE

MODULO 05 – VERDE PARIETALE E VERDE PENSILE: riferimenti da bibliografia scientifica, caratteristiche degli impianti , modalità di progettazione e di realizzazione, casi di lavoro, le linee guida per la progettazione sostenibile, 3 ore

MODULO 06 – GIARDINI VERTICALI: riferimenti da bibliografia scientifica, caratteristiche degli impianti , modalità di progettazione e di realizzazione, casi di lavoro, le linee guida per la progettazione sostenibile, 3 ore

MODULO 07 – I MATERIALI SINTETICI E VEGETALI PER IL VERDE TECNOLOGICO: descrizione, analisi, caratterizzazione, abaco botanico, 2 ore

MODULO 08 – CASI DI LAVORO: analisi di progetti di verde tecnologico e dei piani di manutenzione, 2 ore





Concept

Greening urbano

Rivegetalizzare i luoghi urbani

Urbanistica verde

Verde di connessione

Funzionalità ecologica

IL VERDE DA SUBITO E DOVE LO VUOI TU



La nostra ricerca si collega ad un concetto di Rinnovamento urbano, dove la parte verde della città ritrova nuova identità e impulso nell'ambito di un greening, operato sia in chiave architettonica che naturalistica. Il muro vegetale è il giardino ideale per inserire un "cappotto" di natura nella parte più costruita della città, quindi un progetto naturalistico più che un progetto architettonico.

Stefano Mengoli,
Architetto del Paesaggio
Dottore in Scienze Forestali

GIARDINI VERTICALI: riferimenti da bibliografia scientifica, caratteristiche degli impianti , modalità di progettazione e di realizzazione, casi di lavoro, le linee guida per la progettazione sostenibile

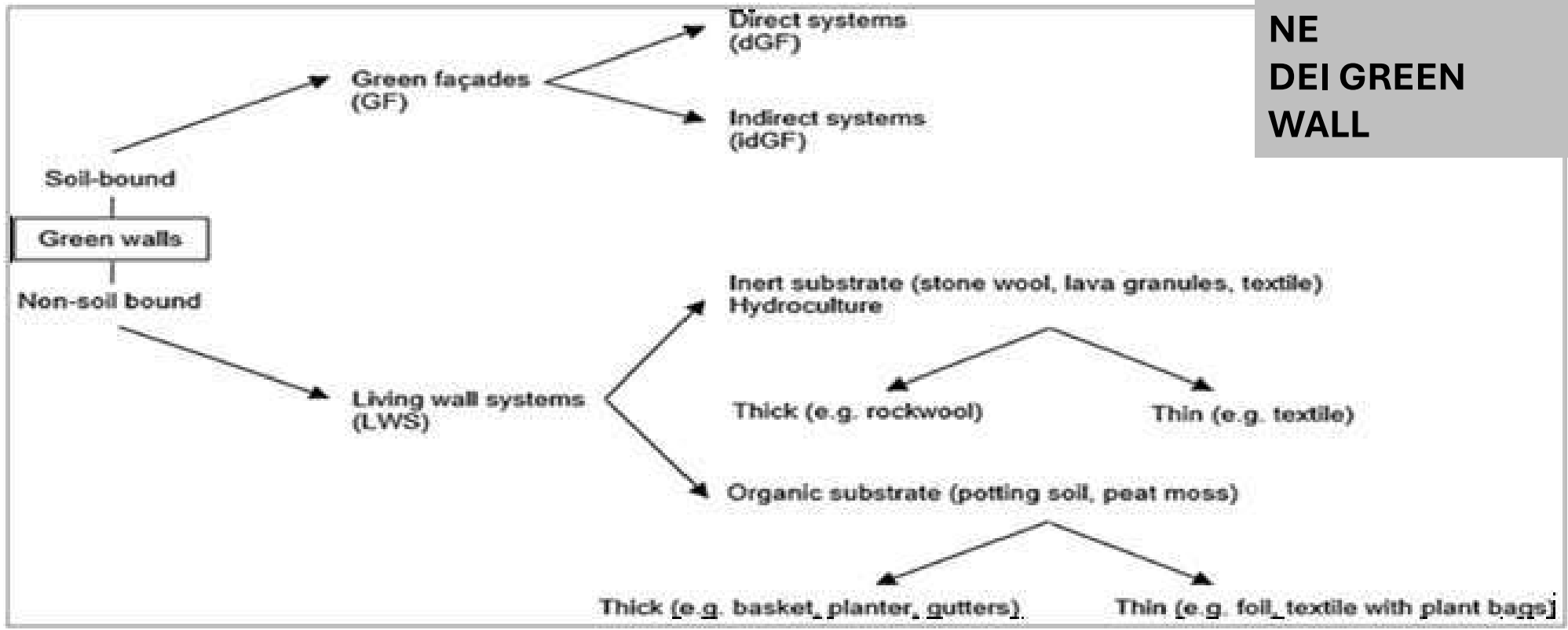




L'INFRASTRUTTURA VERDE
Concept di ammodernamento dello spazio verde urbano
Interattività dello spazio verde con la mobilità urbana



2. CRITERI DI CLASSIFICAZIONE DEI GREEN WALL



Criteria di classificazione delle Green Wall secondo Kyra (K., 2020)



La regola 3 + 30 + 300.

La regola **3+30+300** = (vedi [C. Konijnendijk 2022,2024](#)) prevede :

interrelazione tra 3 alberi visibili (da ogni casa, scuola e posto di lavoro)

la Copertura arborea del 30% in ogni quartiere (minimo targetted)

300 metri dal parco o spazio verde più vicino (entro 300 metri, circa cinque minuti a piedi o giù di lì, dalla propria abitazione).

LA MODELLAZIONE URBANISTICA_ Regola 3-30-300, ecologo Cecil Konijnendijk

LEGENDA MASTERPLAN

Interventi progettuali previsti

-  Aree oggetto di studio di Fattibilità per rigenerazione
-  Rete ecologica - arteria verde
-  Parco Fluviale Candalla
-  Green Ways Candalla-Orzali-Fossetto
-  Torrente Candalla
-  Ciclopedonale
-  Giardini di quartiere ad uso condizionato
-  Parchi di quartiere
-  Forestazione a iniziativa privata
-  Forestazione a iniziativa pubblica

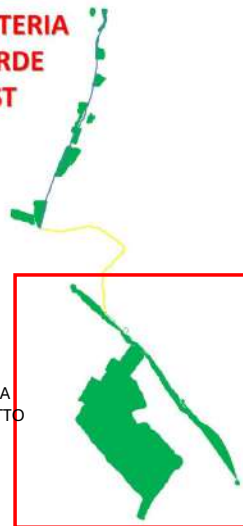
-  Verde nel traffico
-  Rain garden

SISTEMA FOSSETTO

FORESTAZIONE (CICLOPEDONALE) DEL FOSSETTO + ECOPARCO DEL FOSSETTO

ARTERIA VERDE MST

SISTEMA FOSSETTO



ARTERIA VERDE MST

... INIZIO CON I GIARDINI DI VIA CAVOUR,

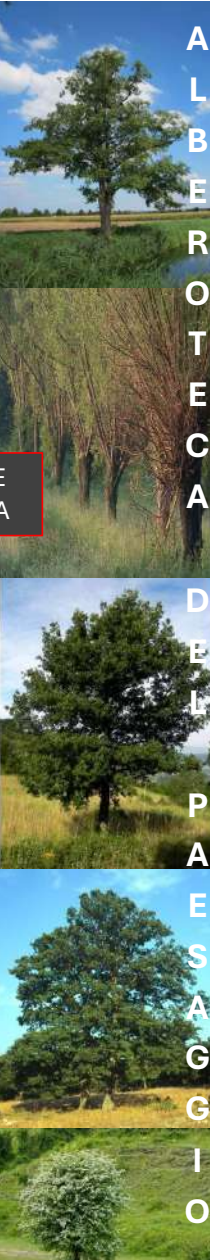
TRATTO MEDIANO CON IL PARCO ORTI SOCIALI E IL PARCO NATURALISTICO ARBI,

TERMINE CON LA FORESTAZIONE URBANA (DOTATA DI CICLOPEDONALE) DEL FOSSETTO ... E CON ECOPARCO DEL FOSSETTO



TORRENTE CANDALLA

LA MODELLAZIONE URBANISTICA_ Regola MOSAICO URBANO_ L'ARTERIA VERDE



ALBEROTECAD ELP A E S A G G I O

La costruzione di un modello per il Sistema Verde urbano

Il metodo di lavoro

- sovrapposizione di layers tematici
- soglia metrica di distanza tra spazi verdi
- articolazione degli spazi sulla base delle tre classi di verde (font, atlante del verde urbano)
- innesco di processi di mobilità dolce (nodi di verde come punti di partenza e arrivo)
- processi di alfabetizzazione verde della comunità

La distribuzione capillare_ modalità di distribuzione a rete (griglia metrica)

- classe verde e mobilità + classe verde e spazio urbano
- diversificazione di spazi verdi (microgiardini, facciate verdi, promenade, banchine, giardinetto, rotonde, etc.)

Modalità indicata per centri storici e centri urbani a bassa frequenza di spazi verdi

!!! verde architettonico, impianti più facilmente installabili nei centri storici

La distribuzione delocalizzata_ modalità di distribuzione puntuale

- si collega ad aree estese, classi verde e spazio urbano + classe verde e territorio urbano
- Modalità che ripercorre la costruzione del parco pubblico nelle fasce di espansione della città

La distribuzione a comparti_ modalità di distribuzione a macchie regolari

- si collega ad aree destinate al verde industriale
- Modalità che utilizza varie tipi di verde a scale diverse, fino ad impegnare per la mitigazione il verde sull'edificio

La distribuzione a comparti_ modalità di distribuzione a macchie irregolari

- si collega ad aree destinate a frange di zone coltivate e zone di valenza naturalistica
- Modalità che ipotizza la formula del parco agro-naturalistico

La distribuzione tipica_ modalità di distribuzione che corrispondono ad aspetti storici

- si collega ad agricoltura tradizionale (paesaggistica), es i coltivi collinari, e presenza di testimonianze storiche importanti
- Modalità che ipotizza la formula del parco agricolo diffuso

**1.EVOLUZIONE
DELLE
TECNICHE E DEI
METODI D'USO
DEI GREEN
WALL**



Pareti Verticali su
Parete
Fonoassorbente,
Cartiera Collodi,
Pescia (impianto
2010)



Pareti Verticali,
Palazzo
Condominio Casa
Gaia, Rimini
(impianto 2014)



Fig. 7.5 - Fioritura primaverile del “Giardino mediterraneo naturale”. Muro vegetale a Collodi, Pescia (Pt). Uno dei primi muri vegetali realizzati in esterno in Italia. Ideato per mitigare la presenza di una barriera fonoassorbente dislocata lungo il perimetro di un piazzale di carico di una cartiera, il muro vegetale la ricopre totalmente con una esposizione est in parte condizionata dalla vicinanza relativa di un edificio a due piani posto frontalmente. La composizione botanica è a *Lavanda officinalis*, *Thymus serpyllum*, *Phlox subulata*, *Saponaria ocymoides*, *Rosmarinum officinalis prostrato*, *Cerastium tomentosum*, *Convolvulus cneorum*, *Sedum* in varietà, *Dianthus deltoides*, e fioritura a rotazione di *Sulfinea rumbly*, successivamente sostituita da un mix di *Sedum* ed *Hemerocallis Summy Russell*. Lo schema compositivo adottato è naturalistico-architettonico. Alla parete a giardino è abbinata una fioriera con composizione a carattere mediterraneo, dominata dal melograno.



Pareti Verticali a copertura Parete Divisorie Parterre Dipendenti, PalazzoTerna, Roma (impianto 2012)

Pareti Verticali “DECUMANO”, EXPO 2015, Milano (impianto 2015)

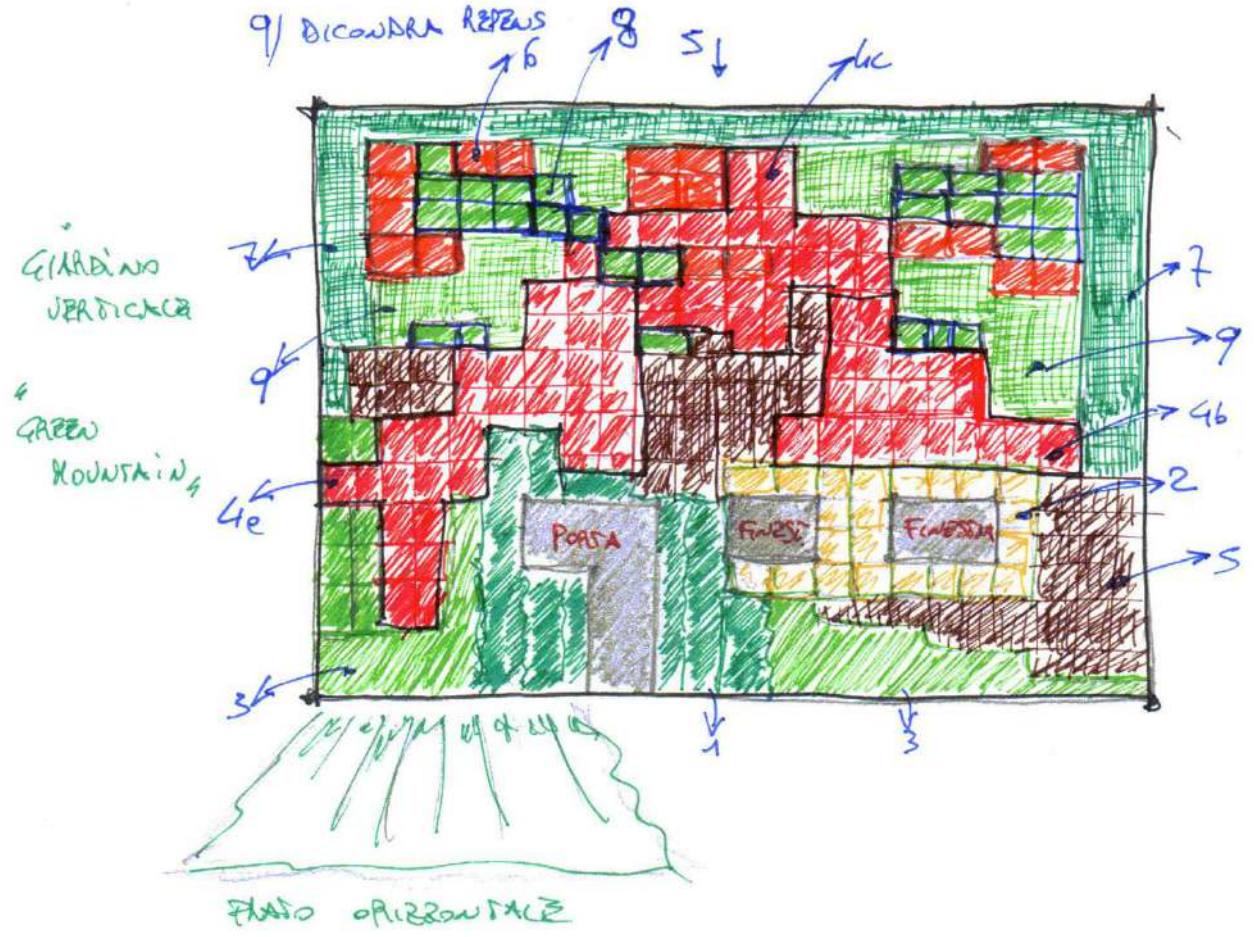


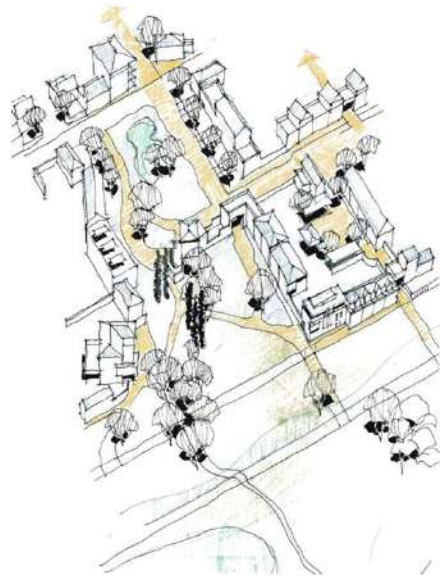
Fig. 7.9 - Muro verde realizzato con esposizione a nord (Roma, Palazzo Terna, "Giardini di campagna"). La composizione varietale è *Ajuga reptans*, *Waldstenia ternata*, *Viola cornuta*. Lo schema compositivo adottato è floreale.





L'EVOLUZIONE STILISTICA DELLA PARETE GIARDINO





L'inserimento del tessuto verde_

Verde architettonico (muri vegetali, tetti verdi, cortili-parcheggi ingiardinati)

Verde infrastrutturale (fasce verdi lungo strade di penetrazione e ciclopedonale)

Verde territoriale (valorizzazione in chiave naturalistica della discarica e pertinenze, water front "prato lagunare", cunei verdi all'interno del tessuto urbano "esempio di verde territoriale parzialmente pensile")

Verde ornamentale (parco pubblico su volume ipogeo, arredi aree stazione porto, strade pedonali, piazze alberate, giardinetti pubblici)

STRATEGIA DI GREENING URBANO

il tessuto verde è studiato molto articolato ai fini di avere un basso costo energetico per il suo mantenimento e una capacità produttiva, in termini di biomasse e di materie prime, utile a rendere positivo l'indice dell'impronta ecologica dell'area urbana; strategia che si basa sulla valorizzazione delle specie botaniche locali, al fine di favorire la continuità ecologica lungo gli assi urbani delle specie faunistiche bioindicatrici, ottemperando al principio di ridurre al minimo gli impatti della presenza antropica.

pareti verdi expo # (maquis) macchie mediterranee



5. il sistema del verde urbano cittadino: aspetti di rappresentazione

Classe – Verde e Spazio Urbano

Classe – Verde e Spazio Urbano

Atlante dei tipi di verde urbano		
Categoria	Tipo di impianti	Ubicazione e note di commento
Verde parietale	Parete di rampicanti	Per definizione, trattasi di superfici di verde continue e discontinue che ricoprono la componente edile e apportano benefici alle strutture di carattere bioclimatico, estetico e naturalistico
Giardini verticali	Parete giardino o muro verde	Mantenendo gli aspetti indicati per la voce precedente, ne rappresentano una forma evolutiva in quanto diventa molto più complessa e articola la composizione vegetale, sia per l'indoor che per l'outdoor
Verde pensile	Giardino su solaio	Per definizione, trattasi di superfici di verde realizzate con una tecnologia appropriata sopra un solaio e destinato sia alla copertura di tetti, in piano o inclinati, terrazze o superfici in quota
NB: Nella voce verde tecnologico o architettonico sono raccolti il verde dei parcheggi, il verde pensile, il verde parietale e i giardini verticali; vi rientra anche il verde nel traffico, qualora usi tecnologie similari al verde pensile		
Cortili verdi	Piccoli giardini	Per corti e cortili verdi s'intende piccoli giardini realizzati al loro interno con superficie prevalentemente permeabile
Giardino o giardinetto pubblico o privato	Piccoli giardini Giardini	Per giardinetti s'intende spazi di dimensione inferiore o eguale a 1.000 mq. Giardini: spazi di dimensione inferiori o eguale a 10.000 mq
Parco (pubblico, privato)	Parco	Per parco: spazi di dimensione superiore ai 10.000 mq

3. La determinazione delle superfici a verde

Atlante dei tipi di verde urbano		
Categoria	Tipo di impianti	Ubicazione e note di commento
Bosco	Bosco	Rientra in questa tipologia "insediamento caratterizzato dalla presenza ordinata o apparentemente casuale di alberi (questi in misura prevalente) arbusti e piante erbacee, in quantità e frequenza tale da ricoprire la superficie con una densità simile a quella tradizionalmente riconosciuta ai cosiddetti boschi autoctoni: esempio, piccola formazione a lecceta
NB: Le piazze alberate, i punti emblematici (così ad es. la città di Barcellona individua alcuni square urbani e piazze ingiardinate ubicate sui flussi di grande traffico) sono considerati come giardini; le aree gioco inserite nei tracciati urbani sono considerate come giardinetti o giardini sulla base dell'estensione planimetrica.		
Passeggiate, Strade giardino	Giardini	Trattasi di giardini a prevalente sviluppo longitudinale, con arredi particolarmente ricercati e dedicati alla presenza del fiore e della varietà arborea in città
Argini	Argini	Sono considerati come tali "argini o sponde, coperte eventualmente da vegetazione legnosa, da sottoporre a periodico sfalcio dell'erba e al controllo della vegetazione arborea-arbustiva"
Banchine	Banchine	Sono considerate come tali "tratti cordonati, posti generalmente al limitare di strade o di pavimentazioni impermeabili, coperte o da vegetazione legnosa (alberi e siepi/macchie di arbusti) o da vegetazione erbacea (prati) o da entrambi"; la particolarità di queste superfici si collega alle sezioni di scavo, realizzate a trincea quindi con una superficie di alloggio per le radici e una superficie di scambio per l'aria molto più ampia di quella offerta da buche isolate nella pavimentazione
Prato alberato	Prato alberato	Si tratta d'impianto a prato caratterizzato da una presenza minima di alberi, distribuiti in piccoli gruppi o al perimetro dell'area prativa, comunque con una densità tale da rendere lo strato a prato continuo fin sotto le chiome degli alberi"

5. *il sistema del verde urbano cittadino*: aspetti di rappresentazione

3. La determinazione delle superfici a verde

Classe – Verde e Spazio Urbano

Verde parietale

Superfici di verde continue e discontinue che ricoprono la componente edile (pareti di rampicanti).



Parete a rampicanti, verde parietale continuo.



Facciata con verde parietale discontinuo.



Giardini verticali

Forma evoluta delle superfici di verde parietale (parete giardino a composizione articolata, per l'indoor e l'outdoor).



Giardino verticale con inserto basale di verde parietale a rampicanti e fioriera.



Verde pensile

Superfici di verde destinata alla copertura di tetti, terrazze o in quota.



Tetto verde estensivo a mix di sedum.



Tetto v.e. con mix di sedum – mesembryanthemum e lonicer



Giardino pensile.

Cortili verdi

Piccoli giardini realizzati all'interno di corti o cortili.



Impiego di verde Hi Tech

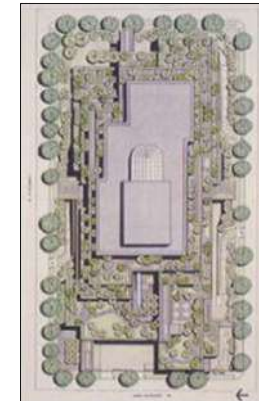
Famiglia:



Verde architettonico (verde tecnologico)

Genere:

verde pensile (estensivo, intensivo semplice, intensivo complesso)

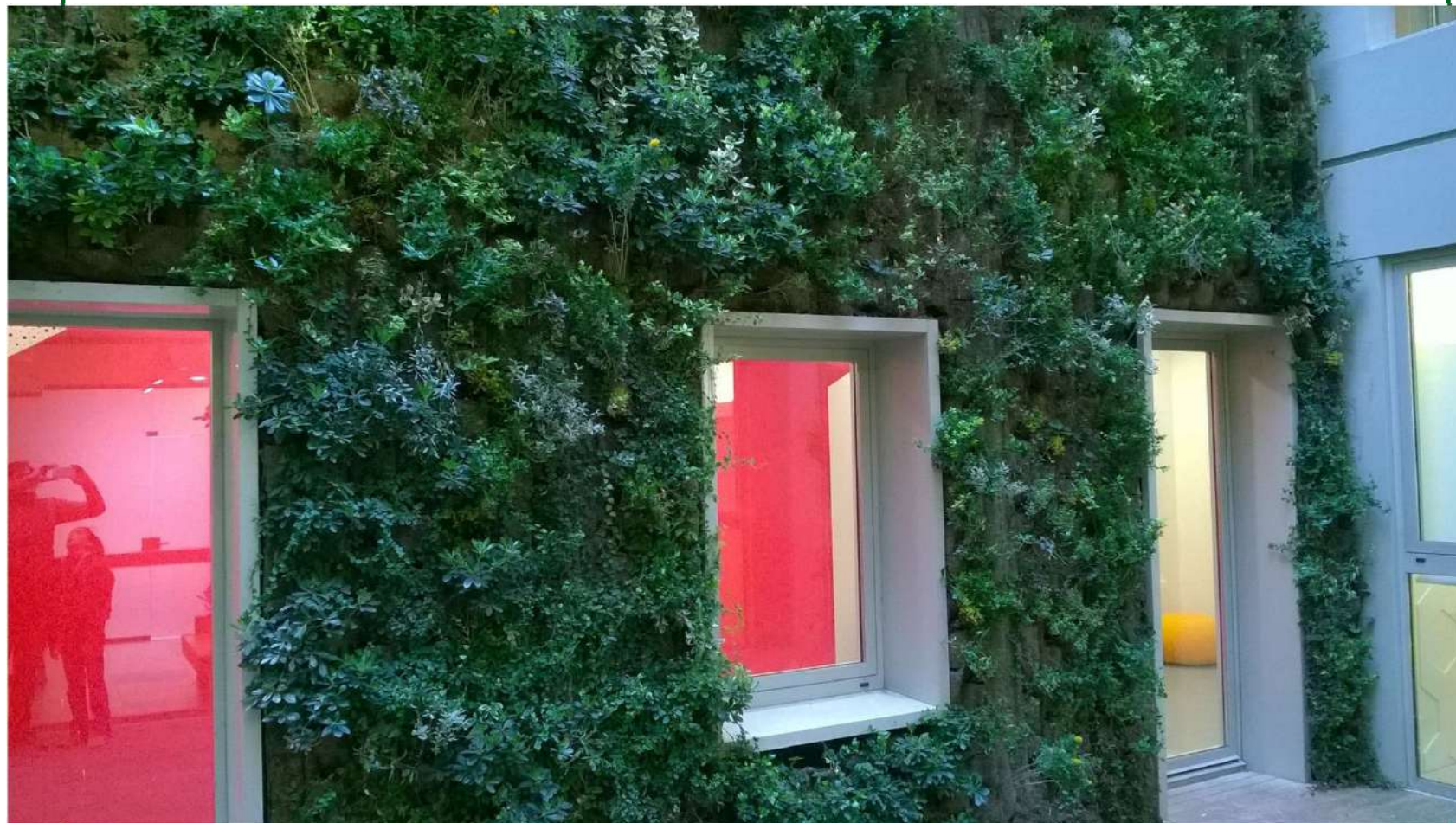


verde parietale (continuo, discontinuo)



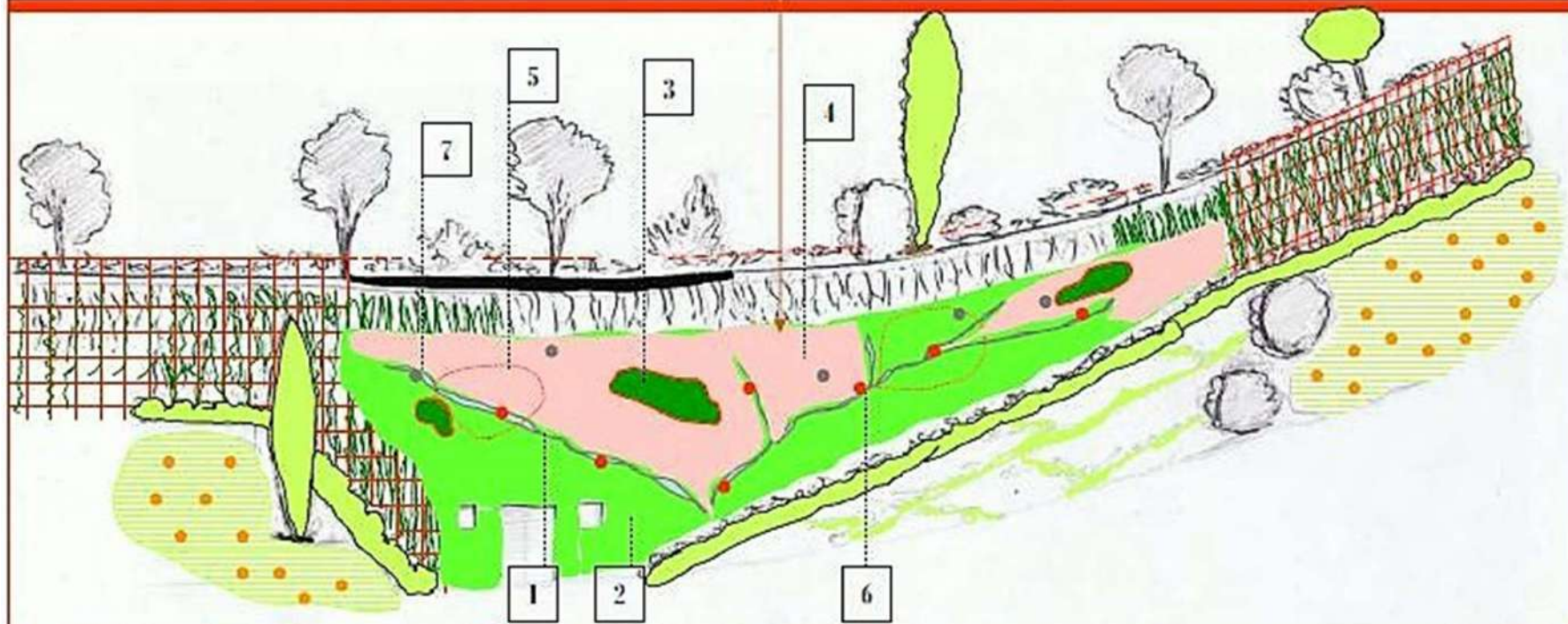
giardino verticale (muro giardino)





Diversità_ tra verde parietale e giardini verticale

Sistema parete giardino (sistema flexiverde)



1 - Carex flacca, filler lineare fg grigio blu



2 - Stachys officinalis, filler verde



3 - Teucrium chamaedrys, filler rosa



4 - Macchia di Cistus salvifolius con Asparagus acutifolius



5 - Macchia di Erica arborea mista a Medicago arborea

6 - Cespuglio di Cornus sanguinea



7 - Cespuglio di Phyllirea latifolia









I GIARDINI VERTICALI (LE MUR VEGETAL)_ Parco del museo de Quai Branby (Parigi)



I GIARDINI VERTICALI (LE MUR VEGETAL)_ Parco del museo de Quai Branby (Parigi)



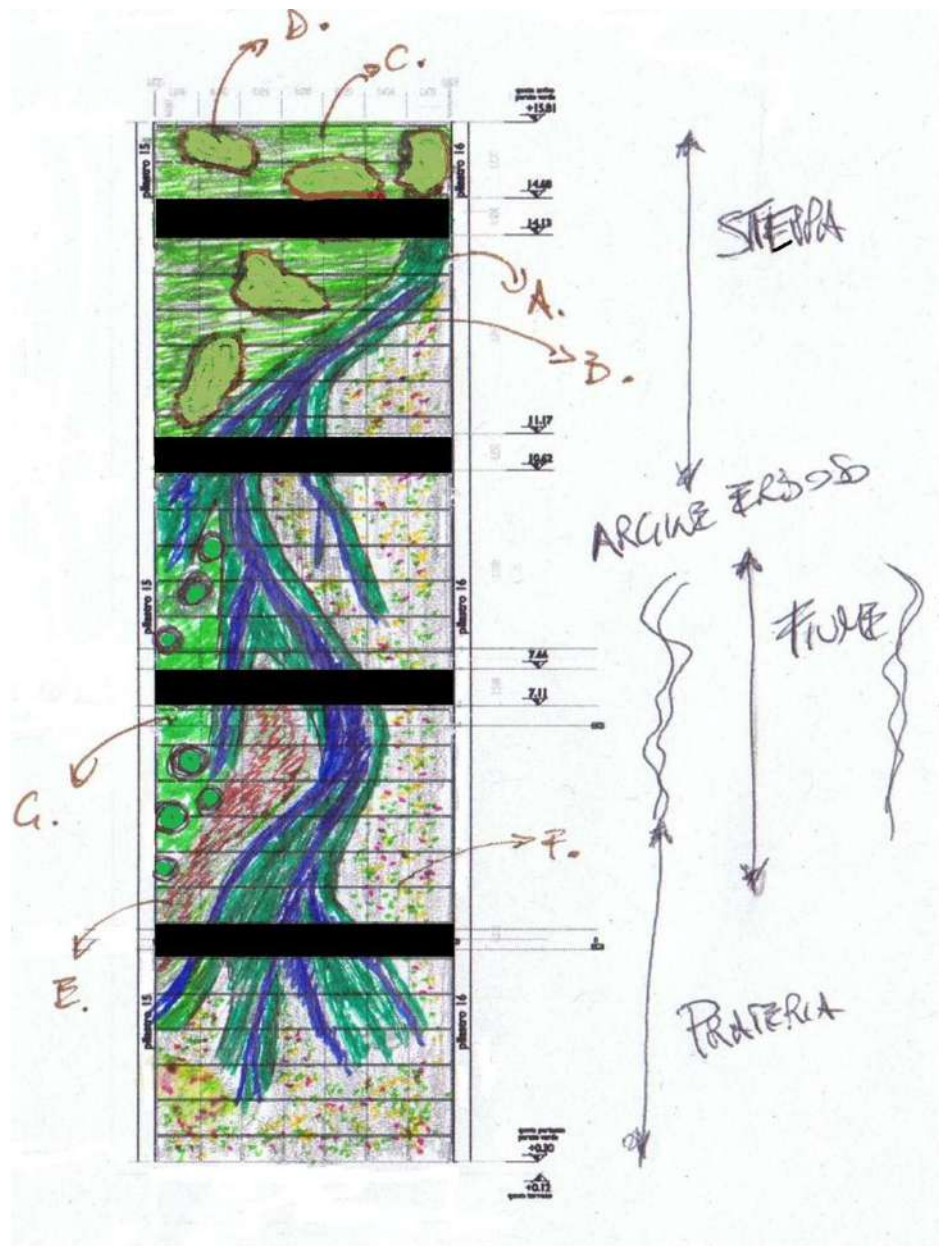
Google



Google 0% [Attribuzione dei dati](#) mag 2024

Fotocamera: 33 m







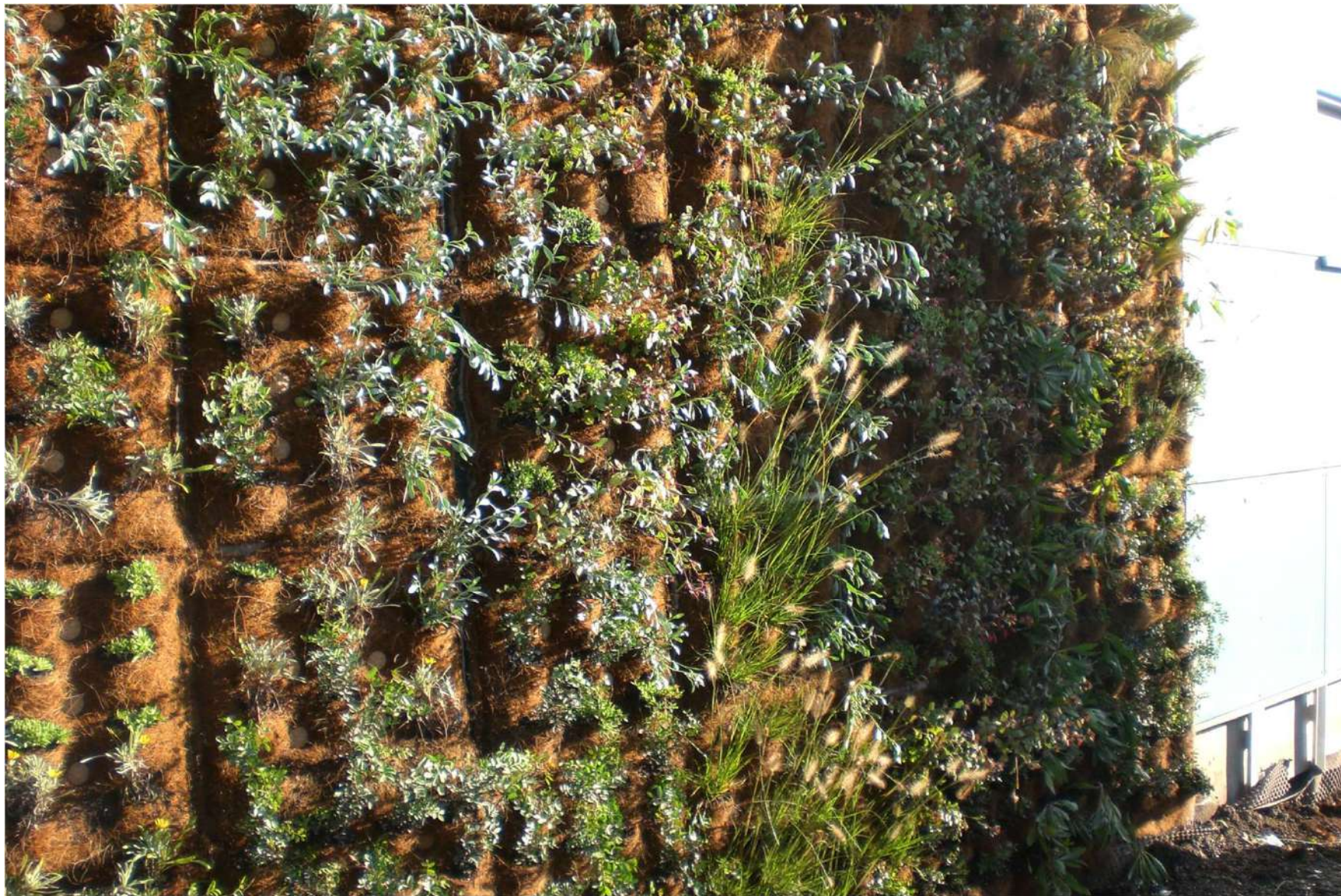




Fig. 6.7 - Fasi della realizzazione di un giardino verticale sulla facciata sud di un edificio ad alta efficienza energetica (Rimini, Casa Gaia, 2011; Mengoli, progetto paesaggistico "Paesaggio fluviale").

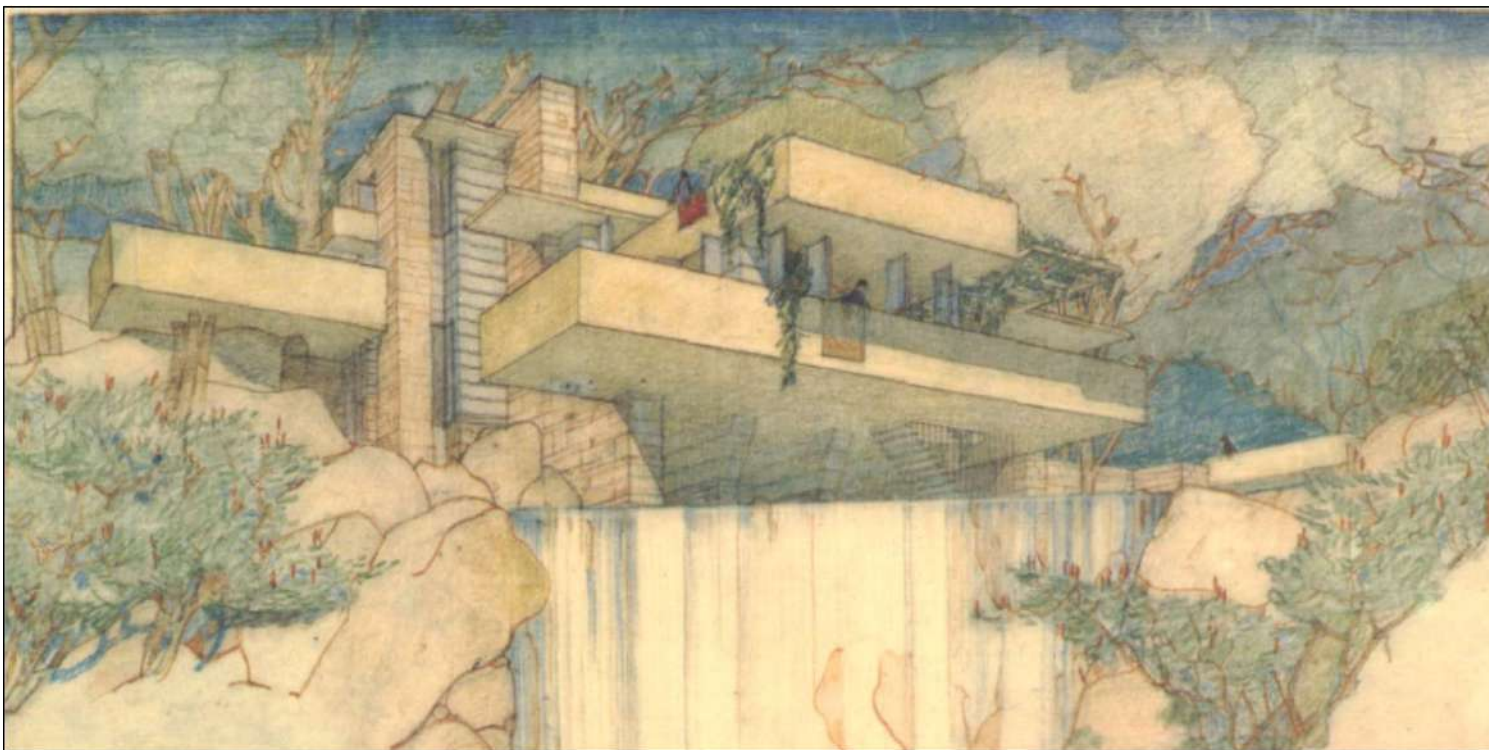
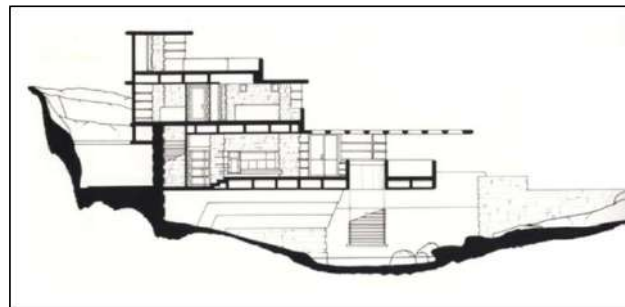


**L'analisi dello spazio e il presupposto
architettonico**

Frank Lloyd Wright

Casa sulla cascata, Edgar J. Kauffmann House

Mill Run, Pennsylvania 1934-37



“Riformulazione degli indici urbanistici in chiave verde”

3.DOTAZIONE DI VERDE PRIMARIO (V. TERRITORIALE) in mq. in rapporto alla superficie territoriale, nella misura del mantenimento di un quantitativo continuo e non frammentato non inferiore del **30%** della superficie permeabile di pertinenza: per quantitativo continuo e non frammentato è inteso il lasciato di superficie omogenee di verde territoriale (boschi, boscaglie, macchie e siepi campestri) destinate al raffrescamento e all'ombreggiamento del tessuto urbano, oltre che alla conservazione delle componenti ecologiche del luogo.

Deve essere calcolato e apposto in sede di rappresentazione dei dati urbanistici relativi al singolo intervento, in abbinamento al calcolo degli indici If, It, e il rilascio di superfici maggiori rispetto al minimo consente di ridurre, per un entità pari alla plusvalenza calcolata, la dotazione di verde secondario. La valenza ecologica e paesaggistica di questa quota è comprovata per la presenza quasi esclusiva e in quantità-abbondanza rilevante delle specie ritenute idonee per la forestazione della città [redacted], e indicate in allegato “Indirizzi per l'utilizzo della vegetazione in ambito urbano” (all.A).

Per verde primario o territoriale sono racchiuse tutte le tipologie di impianti spontanei arboreo-arbustivi e macchia steppica relativi allo spazio verde; nell'eventualità della non esistenza originaria, l'indice indica la quota di superficie da riforestare secondo le caratteristiche indicate in allegato “Indirizzi per l'utilizzo della vegetazione in ambito urbano”.

4.DOTAZIONE DI VERDE SECONDARIO (V. ORNAMENTALE) in mq. in rapporto alla superficie fondiaria, nella misura di **mq.1,50 di verde ornamentale (giardino, verde pensile, verde parietale, verde verticale, cortili verdi, boschi parcheggio con + del 50% della superficie drenante)** per ogni mq. di superficie fondiaria; nel caso di realizzazioni di pavimentazioni esterne drenanti (parcheggi, marciapiedi) e di sistemi a trincea per la piantumazione degli alberi a supporto di queste, la misura minima è di **mq.1,30** per ogni mq. di superficie fondiaria

Per verde secondario o ornamentale sono racchiuse tutte le tipologie di impianto artificiale dello spazio verde, inserite nelle pertinenze degli edifici e nel sedime delle superfici stradali.

Deve essere calcolato e apposto in sede di rappresentazione dei dati urbanistici relativi al singolo intervento, in abbinamento al calcolo degli indici If, It.

A.1.1_ formula di compensazione albero-arbusto/abitante

Formula A)

1 albero di prima grandezza , cfr 20-25 cm, sempreverde o caducifoglie + 4 arbusti sempreverdi o caducifoglie, vaso 18, per ogni stanza o abitante residente o domiciliato o utente dell'immobile

Formula B)

1 albero di seconda grandezza , cfr 20-25 cm, sempreverde o caducifoglie + 8 arbusti sempreverdi o caducifoglie, vaso 18, per ogni stanza o abitante residente o domiciliato o utente dell'immobile

Formula C)

1 albero di terza grandezza , cfr 20-25 cm, sempreverde o caducifoglie + 12 arbusti sempreverdi o caducifoglie, vaso 18, per ogni stanza o abitante residente o domiciliato o utente dell'immobile”

Appunti per comprendere i parametri di compensazione adottati:

(estratto , FARE VERDE URBANO, Milano 2013 Ed. Calderini_Edagricole Gruppo Sole 24 ore)

E' utile tenere in debito conto di alcune eguaglianze e considerazioni per effettuare il calcolo di compensazione*:

a) 1 ettaro di alberi (ca 1000 piante) produce ossigeno per 30 persone (180 kg/anno) e riduce di 60 t la quantità di CO2.

b) Se una città prevede nuovi alloggi per 15.000 persone (8.000 nuove auto) sono necessarie 2.700 t di O2 e saranno prodotte 4.080 t di CO2, per un'adeguata vivibilità gli insediamenti non dovrebbero superare la densità di 30 alloggi/ha (75 stanze/ha) e devono essere previsti almeno 200 ha di aree verdi (90 m2 /persona, 3.5 alberi/alloggio, 1.4 alberi/abitante o stanza)

d) I Generi che presentano le quantità di isoprene >70 µg C /g di peso fresco fogliare (a 30° C in pieno sole) sono: Casuarina, Populus, Eucalyptus, Quercus, Liquidambar, Robinia, Nyssa, Salix, Platanus, many conifers (Da Novak, modificato)

TITOLO III DISCIPLINA DEL VERDE URBANO

Art. 13 Categorie e Tipi di Verde Pubblico

*Ai fini di una chiara identificazione degli spazi verdi e di un collegamento tra funzionalità e composizione paesaggistica degli stessi, sono integrate le indicazioni contenute nel CAPO II – DISCIPLINA DEL VERDE E DEI SUOLI PREVALENTEMENTE INEDIFICATI delle **NTA del RU** adottato dall'amministrazione comunale. Sono quindi individuate delle categorie e delle tipologie funzionali rappresentative di specifici caratteri compositivi e botanici, strutturazione dello spazio, dotazioni di arredi e impianti tecnici, destinazione d'uso e criteri di gestione.*

*E' altresì indicata una graduatoria di merito legata alla **fruibilità** degli spazi: *alta*, qualora lo spazio presenti un livello sostenuto di attrezzature e arredi e in grado di ospitare un numero considerevole di persone; *media*, qualora si registri una minima di dotazione di attrezzature e arredi; *bassa*, qualora siano totalmente assenti attrezzature e arredi idonee per favorire la sosta nello spazio verde*

Le classi individuate sono:

“verde e mobilità” – sono spazi verdi che interagiscono direttamente con l'area destinata al traffico veicolare, e alle quali si richiede principalmente la funzione igienico sanitaria collegata alla capacità di sottrazione degli inquinanti presenti sull'area urbana ;

“verde e spazio urbano” – sono spazi dove rientrano la generalità degli spazi con cui si articola la presenza del verde artificiale in città, incluso i parchi e i giardini privati: la differenza tra parco e giardino è legata alla dimensione di superficie, dove con sup. superiori ai 10000 mq lo spazio è considerato parco;

“verde territoriale” – in area urbana e suburbana, sono ricondotte le “testimonianze della copertura vegetativa originale” a carattere arboreo e arbustivo come boschi, boscaglie, macchie e siepi campestri, steppe e garighe, e quelle legate alle attività rurali residuali (generalmente collocate nell'area periferica) e che normalmente si possono rinvenire sulle superfici di proprietà pubblica (orti, frutteti) o privata (boschi a rapido accrescimento, orti-frutteti).

14. RISULTATI TEST ESEGUITI_ VERTICALE



Mirto, a sx immagine della pianta in parete con la fruttificazione (settembre 2022), a dx immagine della chioma compatta e assurgente, dettaglio della tessitura fogliare contraddistinta da numerose foglie di piccole dimensioni (lunghezza inferiore a 1 cm) e coriacee (scansione a scanner della superficie fogliare)

SPECIE	DATA DEL RILIEVO	ALTEZZA DELLE PIANTE (cm)	AREA DELLA CHIOMA (cm ²)
Bosso africano	Ottobre 2021	16,92 c	92,32 d
	Ottobre 2022	22,50 b	229,50 b
	Ottobre 2023	23,12 c	268,67 b
Cisto	Ottobre 2021	21,17 b	157,57 a
	Ottobre 2022	27,50 ab	240,40 b
	Ottobre 2023	29,90 bc	433,50 a
Coronilla	Ottobre 2021	27,67 a	132,86 b
	Ottobre 2022	28,33 ab	160,32 c
	Ottobre 2023	27,99 bc	226,87 c
Evonimo 'Bravo'	Ottobre 2021	18,83 bc	84,17 e
	Ottobre 2022	30,50 a	88,06 e
	Ottobre 2023	33,88 b	94,98 e
Feijoa	Ottobre 2021	15,67 cd	80,08 e
	Ottobre 2022	21,00 b	77,30 f
	Ottobre 2023	40,11 a	78,50 f
Lonicera	Ottobre 2021	15,92 cd	117,85 c
	Ottobre 2022	19,17 bc	124,30 d
	Ottobre 2023	28,89 bc	132,67 d
Mirto	Ottobre 2021	11,50 e	70,05 f
	Ottobre 2022	15,17 d	82,48 e
	Ottobre 2023	24,03 c	94,46 e
Citiso (solo 1 anno)	--	--	--
	Ottobre 2022	21,01 b	320,1 a
	Ottobre 2023	33,85 b	433,22 a
Rosmarino (solo 1 anno)	--	--	--
	Ottobre 2022	14,24 d	88,20 e
	Ottobre 2023	15,09 d	94,29 e

ANOVA ott. 2021
Specie * ANOVA ott. 2021
Specie **

ANOVA ott. 2022
Specie * ANOVA ott. 2022
Specie *
Trattamento n.s. Trattamento n.s.
Interazione n.s. Interazione n.s.

ANOVA ott. 2023
Specie * ANOVA ott. 2023
Specie **
Trattamento n.s. Trattamento n.s.
Interazione n.s. Interazione n.s.

Criteria e metodologie costruttive per aumentare le prestazioni ambientali nella costruzione



Dottorato di Ricerca 36° ciclo_ Scienze delle P

Le medie che, nello stesso rilievo, presentano lettere uguali, non sono significativamente diverse per P<0.05

14. RISULTATI TEST ESEGUITI_ VERTICALE



Bosso Africano, in alto immagine della chioma della pianta in parete (settembre 2022), in basso dettaglio della chioma ad assi legnosi divergenti (plagiotropismo) con distribuzione fogliare lungo tutto asse legnoso (foto in fase di preparazione per l'analisi distruttiva finale effettuata nell'ottobre 2023)

SPECIE	DATA DEL RILIEVO	PESO SECCO DEL FUSTO (g)	PESO SECCO DELLE FOGLIE (g)	SUPERFICIE FOGLIARE TOTALE (cmq)	BIOMASSA SECCA TOTALE (g)	RAPPORTO TRA SUPERFICIE FOGLIARE E AREA DELLA CHIOMA
Bosso africano	Ottobre 2021	7,51 a	3,56 b	240,20 a	11,07 a	2,60 a
	Ottobre 2023	9,30 a	10,66 a	644,46 a	19,96 a	2,40 a
Cisto	Ottobre 2021	6,25 b	2,81 c	117,40 d	9,06 b	0,75 bc
	Ottobre 2023	8,27 b	7,65 b	314,05 b	15,93 b	0,72 bc
Coronilla	Ottobre 2021	1,98 d	0,24 f	11,91 f	2,22 fg	0,09 e
	Ottobre 2023	2,05 d	0,41 g	21,01 fg	2,45 g	0,09 d
Evonimo 'Bravo'	Ottobre 2021	2,21 d	3,1 bc	209,98 b	5,31 d	2,49 a
	Ottobre 2023	4,42 c	3,38 d	243,50 c	7,80 d	2,56 a
Feljoa	Ottobre 2021	0,83 e	3,41 b	183,68 c	4,24 e	2,29 a
	Ottobre 2023	2,54 d	3,36 d	189,59 d	5,90 f	2,42 a
Lonicera	Ottobre 2021	0,87 e	2,12 cd	115,12 d	2,99 f	0,98 b
	Ottobre 2023	1,3 e	2,34 e	133,25 de	3,64 g	1,00 b
Mirto	Ottobre 2021	0,91 e	3,15 bc	180,95 c	4,06 e	2,58 a
	Ottobre 2023	1,87 de	4,50 c	255,44 c	6,37 e	2,69 a
Citiso (solo 1 anno)	Ottobre 2022	3,90 c	4,01 a	201,06 b	7,91 bc	0,63 bc
	Ottobre 2023	4,50 c	4,83 c	265,60 c	9,33 c	0,61 bc
Rosmarino (solo 1 anno)	Ottobre 2022	4,02 c	1,09 e	26,01 e	5,11 d	0,29 d
	Ottobre 2023	4,30 c	1,29 f	31,43 f	5,59 f	0,33 c

ANOVA ott. 2021	ANOVA ott. 2021	ANOVA ott. 2021	ANOVA ott. 2021	ANOVA ott. 2021
Specie **	Specie *	Specie **	Specie *	Specie *
Trattamento n.s.	Trattamento n.s.	Trattamento n.s.	Trattamento n.s.	Trattamento n.s.
Interazione n.s.	Interazione n.s.	Interazione n.s.	Interazione n.s.	Interazione n.s.
ANOVA ott. 2023	ANOVA ott. 2023	ANOVA ott. 2023	ANOVA ott. 2023	ANOVA ott. 2023
Specie **	Specie **	Specie **	Specie *	Specie *
Trattamento n.s.	Trattamento n.s.	Trattamento n.s.	Trattamento n.s.	Trattamento n.s.
Interazione n.s.	Interazione n.s.	Interazione n.s.	Interazione n.s.	Interazione n.s.

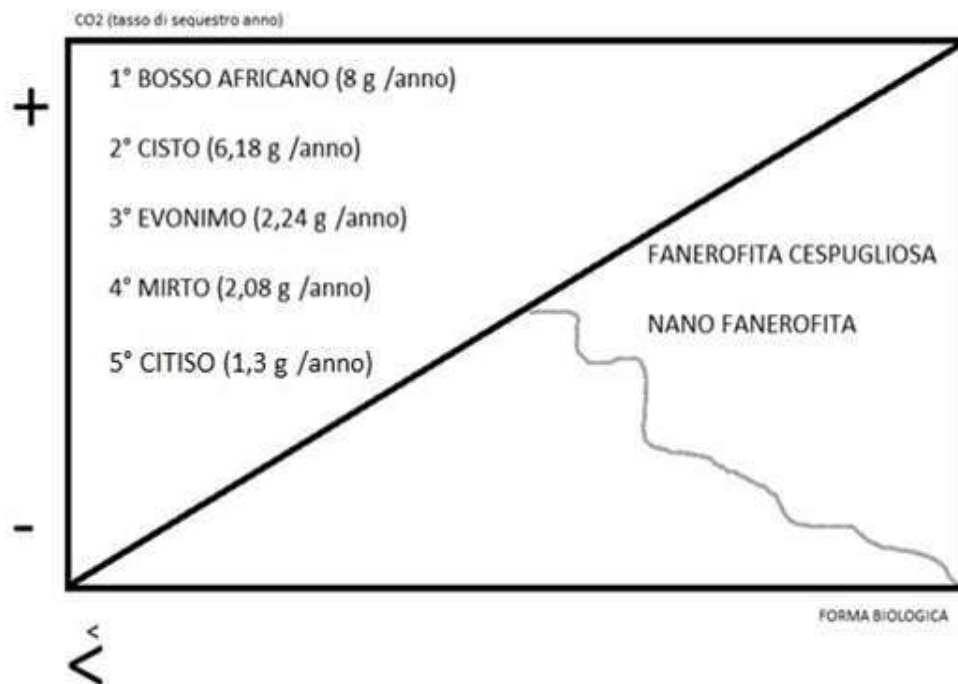
Le medie che, nello stesso rilievo, presentano lettere uguali, non sono significativamente diverse per P<0.01

Criteri e metodologie costruttive per aumentare le prestazioni ambientali nella costruzione di giardini verticali, tetti verdi e altre soluzioni di verde architettonico



Dottorato di Ricerca 36° ciclo_ Scienze delle Produzioni Vegetali e Animali_ Stefano Mengoli

17. LE SPECIE PERFORMANTI VERTICALE



Le specie più interessanti in termini di crescita in altezza, area chioma, accumulo della CO₂ su PARETE VEGETALE sono risultate:

Il **Bosso africano** (*Myrsine africana*),

RFC tra i più alti (2,40)

Sup. fogliare totale la più alta (644,46 cm²)

Dato di assimilazione della CO₂ di 8 g / anno

nessuna sostituzione di piante morte in parete;

> il **Cisto** (*Cistus x pulverulentus*),

RFC basso (0,72)

> **Area chioma** risultata la più alta come valore (433,52 cm²),

Dato di assimilazione della CO₂ di 6 g / anno

nessuna sostituzione di piante morte in parete;

L'**Evonimo bravo** (*Euonymus japonicus bravo*),

RFC tra i più alti (2,50) dovuto ad un'

Area chioma compatta e di ridotta dimensione (94,98 cm²),

Dato di assimilazione della CO₂ 2,24 g / anno)

una sostituzione del 50% circa delle piante;

il **Mirto** (*Myrtus communis*),

RFC molto alto (2,69)

Area chioma compatta e ridotta in dimensione (94,99 cm²)

Dato di assimilazione della CO₂ 2,08 g/ anno

nessuna sostituzione di piante morte in parete;

Il **Citiso** (*Cytisus x racemosus*), i cui dati sono relativi ad 1 solo anno di coltivazione,

RFC basso (0,61)

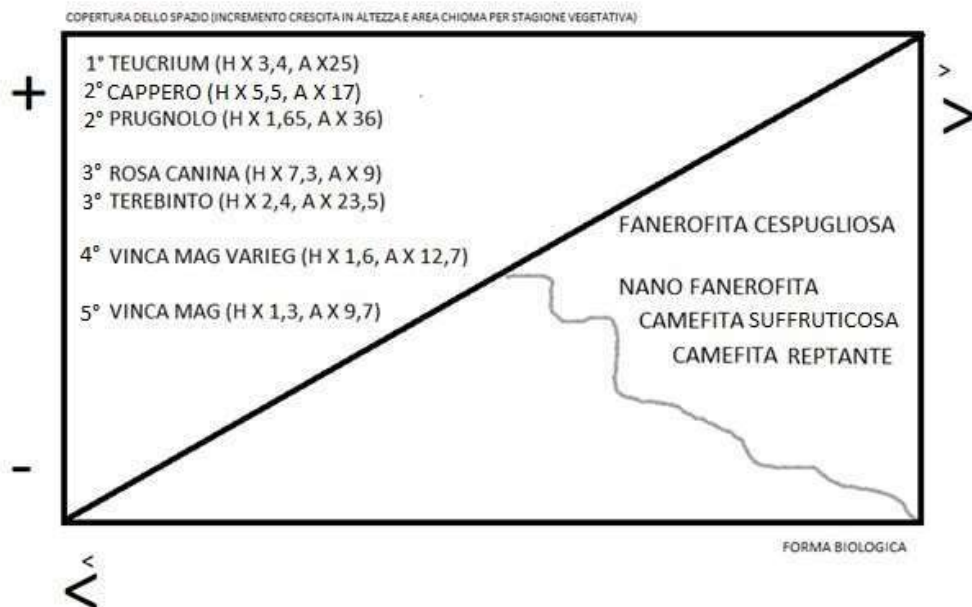
Area chioma tra le più alte come valore (433,52 cm²),

Dato di assimilazione della CO₂ di 1,3 g / anno,

sostituzione di 2 piante morte su 10

Criteria e metodologie costruttive per aumentare le prestazioni ambientali nella costruzione di giardini verticali, tetti verdi e altre soluzioni di verde architettonico

17. LE SPECIE PERFORMANTI VASO FENOMICA



Le specie native più interessanti in termini di crescita in altezza media, area chioma e rapporti di copertura (proiezione a terra, area chioma in cm^2 / occupazione strato in altezza, altezza media in cm), sono risultate¹:

Teucrium (*Teucrium polium*),

Incremento di 25 volte il valore iniziale **dell'area chioma** e di oltre 3 volte quello **dell'altezza media**,

Area chioma (1453,56 cm^2)

Altezza media (28,33 cm) ;

Cappero (*Capparis spinosa*),

Incremento di 17 e oltre 5 volte del valore iniziale **area della chioma** e **altezza media**,

Area chioma (2567,67 cm^2)

Altezza media (34,33 cm);

Prugnolo (*Prunus spinosa*),

Incremento di 36 volte il valore iniziale dell'area della chioma e di poco meno di 2 volte come altezza media,

Area chioma di 4925,29 cm^2

Altezza media 59,33 cm;

Terebinto (*Pistacia terebinto*),

Incremento di poco superiore alle 23 volte il valore iniziale dell'area chioma e di oltre 2 volte quello dell'altezza media,

Area chioma di 987,33 cm^2

Altezza media 65 cm;

Rosa canina (*Rosa canina*),

incremento di poco superiore alle 7 volte il valore iniziale dell'area chioma e di 9 volte quello dell'altezza media,

Area chioma di 7499,24 cm^2

Altezza media 166,67 cm;

Pervinca maggiore variegata (*Vinca major variegata*) e **Pervinca maggiore** (*Vinca major*), valori simili con

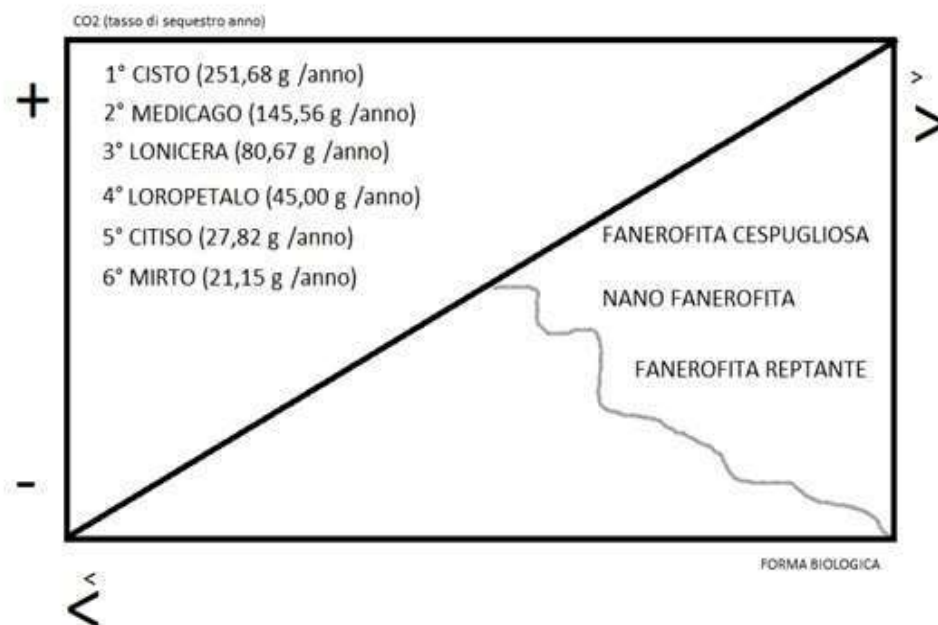
incrementi di oltre 12 e 9 volte per l'area della chioma e quasi 2 e 1 volte per l'altezza media ,

Area chioma (12115,89 cm^2 ; 14795,22 cm^2)

Altezza media (20,67 cm; 18,67 cm).

Criteria e metodologie costruttive per aumentare le prestazioni ambientali nella costruzione di giardini verticali, tetti verdi e altre soluzioni di verde architettonico

17. LE SPECIE PERFORMANTI PENSILE



Il **Mirto**,
RFC tra i più alti (2,93)
Superficie fogliare (963,92 cm²) e di un
Area chioma compatta (329,46 cm²), con un
Dato assimilazione della CO₂ contenuto (21,15 g / anno)
1 sola pianta sostituita.

chioma su PENSILE sono risultate:

Il **Cisto**,
RFC tra i più alti (3,34)
Area chioma risultata la più alta come valore (3004,08 cm²)
Superficie fogliare (10018,74 cm²)
Dato di assimilazione della CO₂ di 251,68 g / anno,
sostituzione di 2 piante (su 24) con esemplare della stessa
specie;

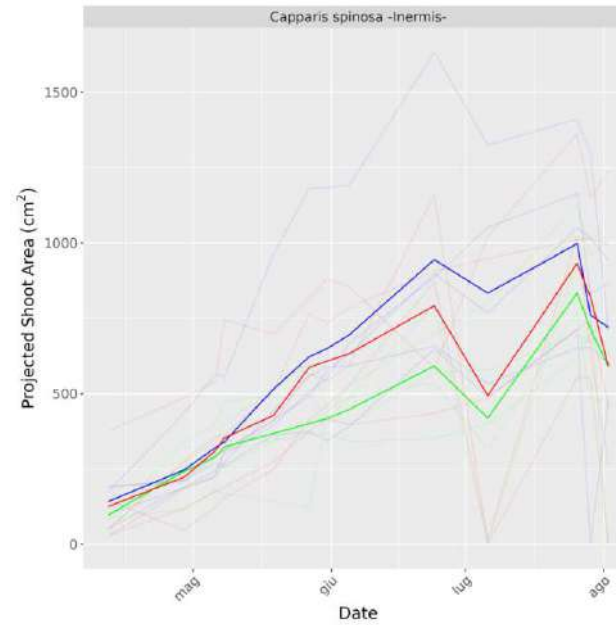
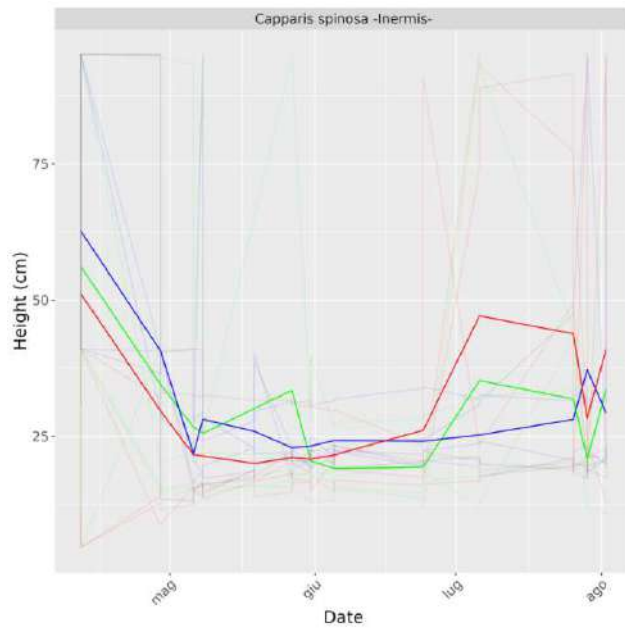
la **Medicago** (*Medicago arborea*),
RFC basso (0,28) e un'
Area chioma risultata la più alta come valore (3041,33 cm²)
Superficie fogliare (843,09 cm²),
Dato di assimilazione della CO₂ (145,56 g / anno) ,
sostituzione di 3 piante morte con esemplare della stessa
specie;

la **Lonicera** (*Lonicera nitida*),
RFC tra i più alti (1,76)
Superficie fogliare (2413,68 cm²)
Area chioma (1374,84 cm²)
Dato di assimilazione della CO₂ di 80,67 g / anno
0 piante **sostituite**;

Il **Loropetalo** (*Loropetalum chinense*),
RFC di 1,08
Superficie Fogliare (2030,10 cm²)
Area Chioma (2184,47 cm²), e con un
Dato assimilazione della CO₂ di 45 g / anno
oltre 50% delle **piante sostituite**, condizione che ne suggerisce
l'uso abbinato ad altre specie;

Il **Citiso**, con dati relativi a solo 1 anno di vegetazione, con un
RFC (1,89)
Superficie fogliare (1034,82 cm²)
Area chioma (547,79 cm²), e con un
Dato assimilazione della CO₂ 27,82 g / anno
0 piante **sostituite**;

Criteria e metodologie costruttive per aumentare le prestazioni ambientali nella costruzione di giardini verticali, tetti verdi e altre soluzioni di verde architettonico



Cappero: Grafici della crescita del controllo e di due trattamenti per analisi altezza della pianta (sx) e area chioma (dx).



Pianta del Cappero nel vaso della Piattaforma Fenomica e immagine della pianta in "natura" su un muro storico, con il dettaglio della chioma ad assi divergenti

8. SPECIE BOTANICHE UTILIZZATE PER LA RICERCA

1. Segnalazione di specie (arbusti e erbacee perenni) riportate in bibliografia
2. Segnalazione di specie già impiegate per opere realizzate
3. Ricerca botanica sul campo operata con l'esplorazione botanica nella Murgia materana e Altamura

forma biologica (posizione nel piano vegetazionale)	Nome specie	Nome volgare	PESCIA		MATERA	
			Pesca Parete	Pesca Tetto	Matera piattaforma fenomica	Matera parete vegetale dimostrativa
fanerofita cespugliosa	<i>Myrtus communis</i>	Mirto	X	X		X
fanerofita cespugliosa	<i>Coronilla varia</i>	Coronilla	X	X		
fanerofita cespugliosa	<i>Polygala myrtifolia</i>	Polygala	X	X		
camefite suffruticose	<i>Cytisus racemosus</i>	Citiso	X	X		
fanerofita cespugliosa	<i>Cistus pulverulentus</i>	Cisto	X	X		
fanerofita cespugliosa	<i>Buxus sempervirens</i>	Bosso	X	X		
nano fanerofita	<i>Philonis fruticosa</i>	Pilomis	X			X
fanerofita cespugliosa	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Rosmarino	X		X	
fanerofita cespugliosa	<i>Myrsine africana</i>	Bosso africano	X	X		
nano fanerofita	<i>Levinsia albidula</i>	Lericara	X	X		
fanerofita cespugliosa	<i>Feijoa sellowiana</i>	Feijoa	X	X		
nano fanerofita	<i>Evonima japonicus bravo</i>	Evonimo bravo	X	X		
nano fanerofita	<i>Ceanothus tyrrhenicus</i>	Ceanoto		X		
camefite suffruticose	<i>Convolvulus cneorum</i>	Convolvolo		X	X	X

forma biologica (posizione nel piano vegetazionale)	Nome specie	Nome volgare	PESCIA		MATERA	
			Pesca Parete	Pesca Tetto	Matera piattaforma fenomica	Matera parete vegetale dimostrativa
nano fanerofita	<i>Evonimus japonicus benkemouali</i>	Evonimus benkemouali		X		
nano fanerofita	<i>Loropetalum chinense</i>	Loro petalo		X		
fanerofita cespugliosa	<i>Medicago arborea</i>	Medicago		X		
fanerofita cespugliosa	<i>Viburnum tinus</i>	Viburno		X		
nano fanerofita	<i>Eucalyptus dactyloides</i>	Eucalyptia		X		
fanerofita cespugliosa	<i>Pittosporum tobira</i>	Pittospora		X		
camefite reptanti	<i>Vincetoxicum major</i>	Pervinca			X	
camefite reptanti	<i>Vincetoxicum major variegata</i>	Pervinca variegata			X	
camefite reptanti	<i>Euphorbia myrsinites</i>	Euforbia misante			X	
camefite suffruticose	<i>Euphorbia spinosa</i>	Euforbia spinosa			X	<i>Euphorbia characias (sustrato spicosa)</i>
camefite suffruticose	<i>Teucrium polium</i>	Camedio				<i>Teucrium marum (sustrato polium)</i>
camefite suffruticose	<i>Thymus capitatus</i>	Timo arbustivo			X	
camefite suffruticose	<i>Ruscus aculeatus</i>	Pungitopo			X	X
camefite suffruticose	<i>Thymus serpyllum</i>	Timo precoso			X	

forma biologica (posizione nel piano vegetazionale)	Nome specie	Nome volgare	PESCIA		MATERA	
			Pesca Parete	Pesca Tetto	Matera piattaforma fenomica	Matera parete vegetale dimostrativa
camefite suffruticose	<i>Helichrysum italicum</i>	Elitiso				X
Emicriptofite scapose	<i>Origanum vulgare</i>	Origano				X
Emicriptofite cespitosa	<i>Brixa media</i>	Brixa				X
Geofite rizomatose	<i>Asphodelus fistulosus</i>	Astodalo fistoloso				X
Geofite rizomatose	<i>Asphodeline lutea</i>	Astodalo giallo				X
Geofite rizomatose	<i>Asphodelus ramosus</i>	Astodalo ramoso				X
Nano-Fanerofite	<i>Capparis spinosa "inermis"</i>	Cappero				X
Nano-Fanerofite	<i>Rosa canina</i>	Rosa selvatica				X
Fanerofite cespugliosa	<i>Prunus spinosa</i>	Prugnolo				X
Fanerofite cespugliosa	<i>Pistacia terebinthus</i>	Tarabirina				X
Fanerofite cespugliosa	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisco				X
Fanerofite cespugliosa	<i>Phillyrea angustifolia</i>	Filirea				X
camefite fruticose	<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Trifoglio legnoso				X

Criteria e metodologie costruttive per aumentare le prestazioni ambientali nella costruzione di giardini verticali, tetti verdi e altre soluzioni di verde architettonico



Dottorato di Ricerca 36° ciclo_ Scienze delle Produzioni Vegetali e Animali_ Stefano Mengoli

Il linguaggio del progetto_ materiali vegetali

I materiali vegetali ... sono i “mattoni” per la costruzione del paesaggio

SPECIE AUTOCTONE(1)

SPECIE ESOTICHE(2)

SPECIE SIMILARI(3)

SPECIE ACCESSORIE(4)

SPECIE SOLITARIE(5)

1. Specie indigene, e include le specie TIPICHE (L'IMMAGINARIO COLLETTIVO LE RICONOSCE COME SPECIE FREQUENTI E ABITUALI NEI GIARDINI DELLA CITTA' E DEL TERRITORIO), considerate come tali dalle indagini fitogeografiche della flora locale

2. Specie infrequenti nei boschi del territorio, specie con esigenze agro-ambientali compatibili e provenienza geobotanica lontana, specie orticole introdotte tramite i giardini privati

??? *“le specie scappano” dai giardini_ Amorpha, Robinia, Ailanthus, Buddleja, Cercis, Pyracantha, Prunus padus, Phoenix, Yucca (specie pioniere, specie aliene)*

3. Specie provenienti da continenti diversi ma con comportamento ecologico simile (esempio Callistemone simile all'Oleandro)_ sinonimo, specie gregarie (il gregarismo in ecologia si traduce nei modi di vivere in comunità)

4. Specie accessorie o ausiliari, sono specie che accompagnano la specie dominante e contribuiscono alla ricostruzione del bioma naturale e forniscono chiara indicazione di ambiente pedoclimatico (esempio, Pinete mediterranee aride prediligono mirto e lentisco, quelle umide il corbezzolo e l'erica)

5. specie con comportamento di specie pioniere e con habitus che manifesta questa prerogativa ecologica (spinose, chioma folta, frutti piccoli) che diventa interessante esaltare nelle composizioni naturalistiche

... L'abaco dei materiali vegetali di progetto si costruisce al termine delle analisi paesaggistiche operate sull'area d'intervento e sul territorio asservito

4. CRITERI ECOSISTEMICI DEI GREEN WALL

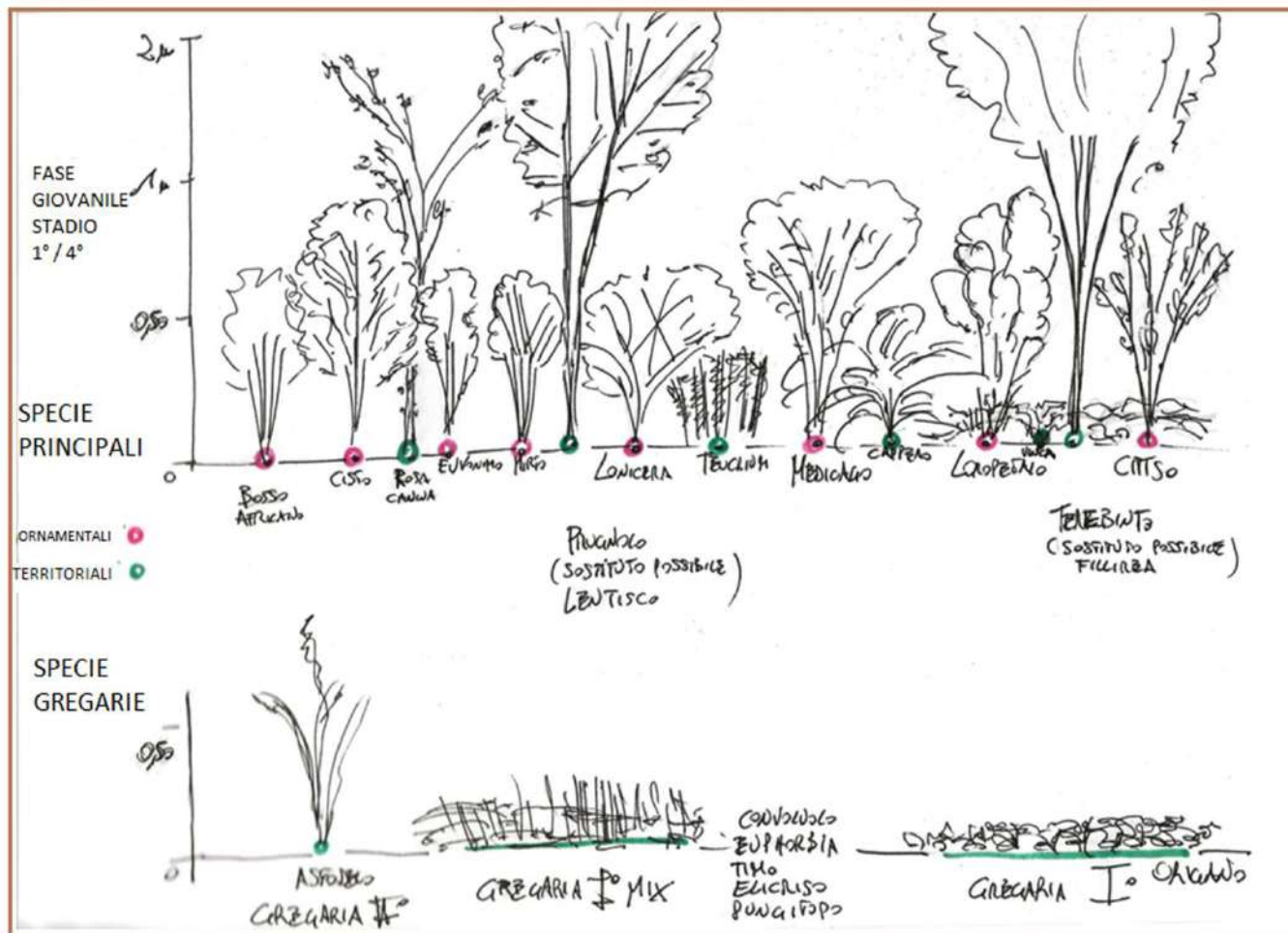


GRAFICO 5. Diagramma grafico compositivo delle specie performanti rilevate nelle prove di Pescia e Matera: sovrapposizione di piani vegetazionali con specie principali + specie gregarie, con specie ornamentali + specie territoriali (Mengoli, 2024)

SPECIE PRINCIPALI _ sono quelle che assicurano una copertura costante e una crescita continua della chioma, offrendo in termini di biomassa secca incrementi importanti stagionali

SPECIE GREGARIE_ sono specie che non presentano una copertura costante dell'area d'impianto,

si diversificano ulteriormente in

GREGARIE PRINCIPALI _ per l'andamento di crescita manifestato possono essere collocate monospecifiche quando non manifestano periodi di minore crescita oppure in composizioni miste così da garantire una copertura dello spazio d'impianto,

GREGARIE SECONDARIE_ utilizzate per effettuare abbinamenti con le altre specie aumentando la biodiversità e la presenza di fioriture.



5. Il materiale di base: le piante per il verde in città

Tab. 5.7 - Quantità di granuli di polline prodotti da alcune specie.

Specie Botanica	Numero di granuli per	
	Fiore	Infiorescenza
<i>Picea abies</i> Karsten	590.000	-----
<i>Pinus nigra</i> Arnold	1.480.000	22.500.000
<i>Pinus sylvestris</i> L.	158.000	5.775.000
<i>Quercus robur</i> L.	41.200	555.000
<i>Tilia cordata</i> Mill.	43.500	-----
<i>Rumex acetosa</i> L.	180.000	393.000
<i>Typha angustifolia</i> L.	-----	147.000.000

per sensibilizzazione acuta o vicinale e legati alla frequente esposizione con i fiori di alcune specie (ad esempio del genere *Tilia*). Le pollinosi rientrano nel campo delle patologie allergiche e si connotano con gravi disturbi delle funzioni respiratorie: la reazione si lega alla presenza nell'aria dei granuli pollinici che assieme ad altri organismi (batteri, acari, spore) costituiscono l'aeroplacton, e alla relativa incidenza degli inquinanti presenti nella troposfera urbana e che concorrono come agenti irritanti.

Tab. 5.8 - Cross-reattività delle principali famiglie allergogene di interesse ornamentale.

Famiglia	Betulaceae	Corylaceae	Fagaceae	Oleaceae	Cupressaceae	Taxaceae
Betulaceae						
Corylaceae						
Fagaceae						
Oleaceae						
Cupressaceae						
Taxaceae						

Le caselle riempite in rosso indicano cross-reattività fra le famiglie in oggetto.
Fonte: S. Sogni, [guide.supereva.it/il mio giardino](http://guide.supereva.it/il_mio_giardino)

Polline_ insieme gametofiti maschili dove polvere gialla è denominata esina (parete esterna su cui si annidano enzimi, proteine, glicoproteine) più piccole le dimensioni, maggiore è il tempo di sospensione in aria

OPALS (ogren plant allergy scale, Thomas Leo Ogren)
Scala da 1 (nessun rischio) a 10 (elevato)

The Silent Spring, giardini con piante maschio sterili

Punteggio medio, inferiore ai **5** (accettato da USDA)

Tab. 5.10 - Concentrazioni di polline distinte per famiglia (polline per mc), rilevazione su base decennale (fonte AIA).

	Assente	Bassa	Media	Alta
Cupressaceae	0-3,9	4-29,9	30-89,9	>90
Corylaceae	0-0,5	0,6-15,9	16-49,9	>50
Betulaceae	0-0,5	0,6-15,9	16-49,9	>50
Urticaceae	0-1,9	2-19,9	20-69,9	>70
Gramineae	0-0,5	0,6-9,9	10-29,9	>30
Oleaceae	0-0,5	0,6-4,9	5-24,9	>25

Punteggio medio, inferiore ai 5 (accettato da USDA)

Tab. 5.11 - Alcuni generi di piante ornamentali di sicura ed elevata allergenicità.

Specie botanica		
<i>Acacia dealbata</i> Link.	<i>Cupressus macrocarpa</i> Gord. e cvs	<i>Prunus amygdalus</i> Mill.
<i>Acer buergerianum</i> Miq.	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	<i>Prunus caroliniana</i> Ait.
<i>Acer campestre</i> L.	<i>Cyperus</i> L. spp.	<i>Prunus sargentii</i> Rehd.
<i>Acer platanoides</i> L. e cvs	<i>Dasyliroton Zucc. ex Ottot & Dietr.</i>	<i>Prunus serrulata</i> Lindl. e cvs.
<i>Acer pseudoplatanus</i> L. e cvs	<i>Elaeagnus pungens</i> Thunb. e cvs	<i>Prunus subhirtella</i> Miq. e cvs.
<i>Acer saccharum</i> Marsh.	<i>Elaeagnus x ebbingei</i> Hort. e cvs	<i>Quercus cerris</i> L.
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	<i>Euonimus</i> L. spp	<i>Quercus coccinea</i> Muench.
<i>Aesculus parviflora</i> Walt.	<i>Fagus sylvatica</i> L. e cvs	<i>Quercus ilex</i> L.
<i>Aesculus x carnea</i> Hayne e cvs	<i>Fatsyhedera lizei</i> Guillam.	<i>Quercus palustris</i> Muench.
<i>Ailanthus altissima</i> Swingle	<i>Forsythia</i> Vahi.	<i>Quercus petraea</i> Liebl. e cvs
<i>Akebia quinata</i> (Houttyn) Decne	<i>Fraxinus excelsior</i> L. e cvs	<i>Quercus pubescens</i> Willd.
<i>Albizia julibrissin</i> (Willd.) Durazz	<i>Gingho biloba</i> L. e cvs	<i>Quercus robur</i> L. e cvs
<i>Alnus cordata</i> Desf.	<i>Gleditschia triacanthos</i> L. e cvs	<i>Quercus rubra</i> L.
<i>Alnus glutinosa</i> Gaerth.	<i>Hedera canariensis</i> Willd. e cvs	<i>Quercus suber</i> L.
<i>Alnus incana</i> Moenche	<i>Hedera helix</i> L. e cvs	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
<i>Araucaria araucana</i> K. Koch.	<i>Howea</i> Becc. spp.	<i>Rhus typhina</i> L.

Punteggio medio, inferiore ai 5 (accettato da USDA)

Specie botanica		
<i>Arundo</i> L. spp	<i>Hydrangea quercifolia</i> Bartr.	<i>Ribes</i> L. spp.
<i>Betula alba</i> L.	<i>Ilex</i> L. spp.	<i>Ruscus</i> L. spp.
<i>Betula papyrifera</i> Marsh.	<i>Jasminum</i> L. spp.	<i>Salix alba</i> L. e cvs
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	<i>Juglans nigra</i> L.	<i>Salix caprea</i> L.
<i>Betula utilis</i> D. Don	<i>Juglans regia</i> L.	<i>Salix x chrysocoma</i> Dode
<i>Buxus</i> L. spp.	<i>Juniperus</i> L. spp.	<i>Sambucus</i> L. spp.
<i>Callistemon</i> R. BR. spp.	<i>Laburnum Medikus</i> spp.	<i>Santolina chamaecyparissus</i> L.
<i>Calocedrus decurrens</i> Florin e cvs	<i>Lauro nobilis</i> L.	<i>Spartium junceum</i> L.
<i>Carex</i> L. spp	<i>Ligustrum</i> L. spp.	<i>Tamarix gallica</i> L.
<i>Carpinus betulus</i> L. e cvs	<i>Liquidambar styraciflua</i> L. e cvs	<i>Taxodium distichum</i> Rich.
<i>Catalpa bignonioides</i> WALT. e cvs	<i>Morus (x plataniifolia) kagayamae</i> Koidz	<i>Taxus</i> L. spp e cvs
<i>Celtis australis</i> L.	<i>Morus alba</i> L. e cvs	<i>Thuja orientalis</i> L. e cvs
<i>Cercidiphyllum japonicum</i> Sieb & Zucc	<i>Olea europea</i> L. e cvs	<i>Thuja plicata</i> D. Don e cvs
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> Parl. Cvs	<i>Ostrya carpinifolia</i> SCOP.	<i>Tilia americana</i> L. e cvs
<i>Chamaerops humilis</i> L.	<i>Phalaris</i> L. spp. ornamentali	<i>Tilia cordata</i> Mill. e cvs
<i>Corylus avellana</i> L. e cvs	<i>Phoenix</i> L. spp.	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.
<i>Corylus colurna</i> L.	<i>Phillyrea</i> L. spp	<i>Tilia tomentosa</i> Moench.
<i>Cotinus</i> Mill. spp	<i>Platanus x acerifolia</i> Muenchh.	<i>Tilia x euchlora</i> K. Koch.
<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don e cvs	<i>Populus alba</i> L. e cvs	<i>Tilia x vulgaris</i> L. e cvs
<i>X Cupressocyparis leilandii</i> Dallim. e cvs	<i>Populus nigra</i> L. e cvs	<i>Ulmus</i> L. spp.
<i>Cupressus arizonica</i> Greene e cvs	<i>Populus tremula</i> L.	

Fonte S. Sogni, [guide.supereva.it/11 mio giardino](http://guide.supereva.it/11mio/giardino)

Punteggio medio, inferiore ai 5 (accettato da USDA)

Specie botanica	Oplas	Epoca di fioritura	Specie botanica	Oplas	Epoca di fioritura
<i>Prunus glandulosa</i> Thunb.	MB	III	<i>Sorbus aria</i> Crantz e cvs	MB	V-VI
<i>Aloe</i> L. spp.	N	III-IV	<i>Sorbus aucuparia</i> L. e cvs	MB	V-VI
<i>Amelanchier Medihus</i> spp.	B	III-IV	<i>Sorbus domestica</i> L. e cvs	MB	V-VI
<i>Fatsia japonica</i> (Thunb) Decne. & Planch.	M	III-IV	<i>Sorbus intermedia</i> Crantz e cvs	MB	V-VI
<i>Musa</i> L.	M	III-IV	<i>Yucca</i> L. spp.	BB	V-VI+IX-X
<i>Parrotia persica</i> (DC) C.A. Mey.	MB	III-IV	<i>Pinus nigra</i> Arnold	MB	V-VII
<i>Pieris japonica</i> (Thunb.) D. Don	B	III-IV	<i>Robinia pseudoacacia</i> L. e cvs	M	V-VII
<i>Prunus armeniaca</i> L.	BB	III-IV	<i>Lonicera</i> L. spp.	M	V-VIII
<i>Prunus avium</i> L.	M	III-IV	<i>Cistus</i> L. spp.	B	V-VIII (§)
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. e cvs	B	III-IV	<i>Solanum</i> L. spp.	B	V-IX
<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	B	III-IV	<i>Abelia</i> R. BR. spp.	M	V-X
<i>Prunus serrula</i> Franch. e cvs	M	III-IV	<i>Pastiflora</i> L. spp.	B	V-X
<i>Pseudotsuga menziesii</i> Franco	B	III-IV	<i>Plumbago auriculata</i> Lam.	B	V-X
<i>Arbutus</i> L. spp.	B	III-IV+IX-X	<i>Potentilla</i> L. spp.	B	V-X
<i>Abies alba</i> Miller	BB	III-V	<i>Fetjofa sellowiana</i> Berg.	B	VI-VII
<i>Abies cephalonica</i> Loud.	BB	III-V	<i>Pinus cembra</i> L. e cvs	MB	VI-VII
<i>Abies nordmanniana</i> Spach	BB	III-V	<i>Prunus lusitanica</i> L.	M	VI-VII
<i>Abies pinsapo</i> e cvs Botiss.	BB	III-V	<i>Symphoricarpos</i> Duhamel spp.	B	VI-VII
<i>Cornus</i> L. spp.	M	III-V	<i>Agapanthus</i> Lher. spp.	BB	VI-VIII
<i>Malus</i> Mill. spp e cvs	MB	III-V	<i>Liriodendron tulifera</i> L. e cvs	MB	VI-VIII
<i>Pinus holzschneideri</i> Mill.	MB	III-V	<i>Phormium</i> Forst & Forst f. spp.	BB	VI-VIII
<i>Pyrus</i> L. spp. e cvs	B-MB (§)	III-V	<i>Phyllostachis</i> Sieb. & Zucc. spp.	BB	VI-VIII
<i>Rhododendron</i> L. spp (§)	B-M (§)	III-V	<i>Kniphofia</i> Moench. spp.	MB	VI-VIII (§)
<i>Spiraea</i> L. spp. a fiore doppio	B	III-V	<i>Sinarundinaria</i> Nakai spp.	BB	VI-VIII (§) (+)
<i>Sequoia sempervirens</i> Endl.	M	III-VI	<i>Washingtonia</i> H. Wendl. spp.	B	VI-VIII (*)
<i>Wisteria</i> Nutt. spp.	MB	III-VI	<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem.	M	VI-IX
<i>Acer negundo</i> L. <i>Varietatum</i>	N	IV	<i>Escallonia Mutis ex L.</i> spp.	B	VI-IX
<i>Vitis vinifera</i> L.	N	IV	<i>Hibiscus syriacus</i> L.	B	VI-IX
<i>Acer ginnala</i> Maxim.	MB	IV-V	<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	B	VI-IX
<i>Acer japonicum</i> Thunb.	N-M (§)	IV-V	<i>Punica granatum</i> L.	BB	VI-IX
<i>Acer palmatum</i> Thunb.	N-M (§)	IV-V	<i>Teucrium fruticans</i> L.	BB	VI-IX
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.	BB	IV-V	<i>Buddleia</i> L. spp.	M	VI-X
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	M	IV-V	<i>Lavatera</i> L. spp.	B	VI-X
<i>Choisya ternata</i> Kunth	B	IV-V	<i>Sophora japonica</i> L. e cvs	M	VII
<i>Crataegus</i> L. spp. e cvs	MB	IV-V	<i>Thamnocalamus spathaceus</i> (Franch.) Sodestrom	BB	VII-VIII (+)
<i>Cytisus</i> Desf. spp.	M	IV-V	<i>Acorus</i> L. spp.	N	VII-IX
<i>Deutzia</i> Thunb. spp.	B	IV-V	<i>Hypericum</i> L. spp.	MB	VII-IX
<i>Fraxinus excelsior</i> L. <i>Pendula</i>	N	IV-V	<i>Philadelphus</i> L. spp.	B-MB (§)	VII-IX
<i>Morus nigra</i> L.	M	IV-V	<i>Arundinaria Michx</i> spp.	BB	VII-IX (+)
<i>Photinia</i> Lindley spp.	MB	IV-V	<i>Pseudosasa Nakai</i> spp.	BB	VII-IX (§) (+)
<i>Viburnum</i> L. spp. <i>decidue</i>	MB	IV-V	<i>Stuartia (Stewartia) pseudocamellia</i> Maxim.	B	VII-IX

Punteggio medio, inferiore ai 5 (accettato da USDA)

Specie botanica	Oplas	Epoca di fioritura	Specie botanica	Oplas	Epoca di fioritura
<i>Kerria japonica</i> (L.) Dc.	BB	IV-VI	<i>Osmanthus</i> Lour. spp.	M	VIII-IX
<i>Leucothoe</i> D. Don spp.	B	IV-VI	<i>Salvia officinalis</i> L.	BB	VIII-IX
<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu & Cheng	MB	IV-VI	<i>Salvia splendens</i> Sellow ex Roemer & J.A. Schultes	BB	V-X
<i>Nandina domestica</i> Thunb.	N	IV-VI	<i>Caryopteris</i> Bunge spp.	MB	VIII-X
<i>Picea abies</i> Karsten e cvs	B	IV-VI	<i>Liriope</i> Lour. spp.	B	VIII-X
<i>Picea pungens</i> Engelm. e cvs	B	IV-VI	<i>Ceratostigma</i> Bunge spp.	B	VII-X
<i>Pinus sylvestris</i> L. e cvs	MB	IV-VI	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	M	VII-X
<i>Pinus wallichiana</i> A. B. Jacks.	MB	IV-VI	<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	B	X-I
<i>Pyracantha</i> Roem. spp.	M	IV-VI	<i>X Mahoberberis aquisargentii</i> Krusmann	BB	XI-II
<i>Raphiolepis umbellata</i> (Thunb.) Mak.	MB	IV-VI	<i>Cedrus atlantica</i> Manetti e cvs	BB	XI-IV
<i>Weigelia</i> Thunb. spp.	B	IV-VI	<i>Cedrus libani</i> A. Rich	BB	XI-IV
<i>Parthenocissus</i> Planchon spp.	MB	IV-VII	<i>Viburnum</i> l. spp. sempreverdi	M	XI-IV
<i>Pinus pinaster</i> Ait.	MB	IV-VII			

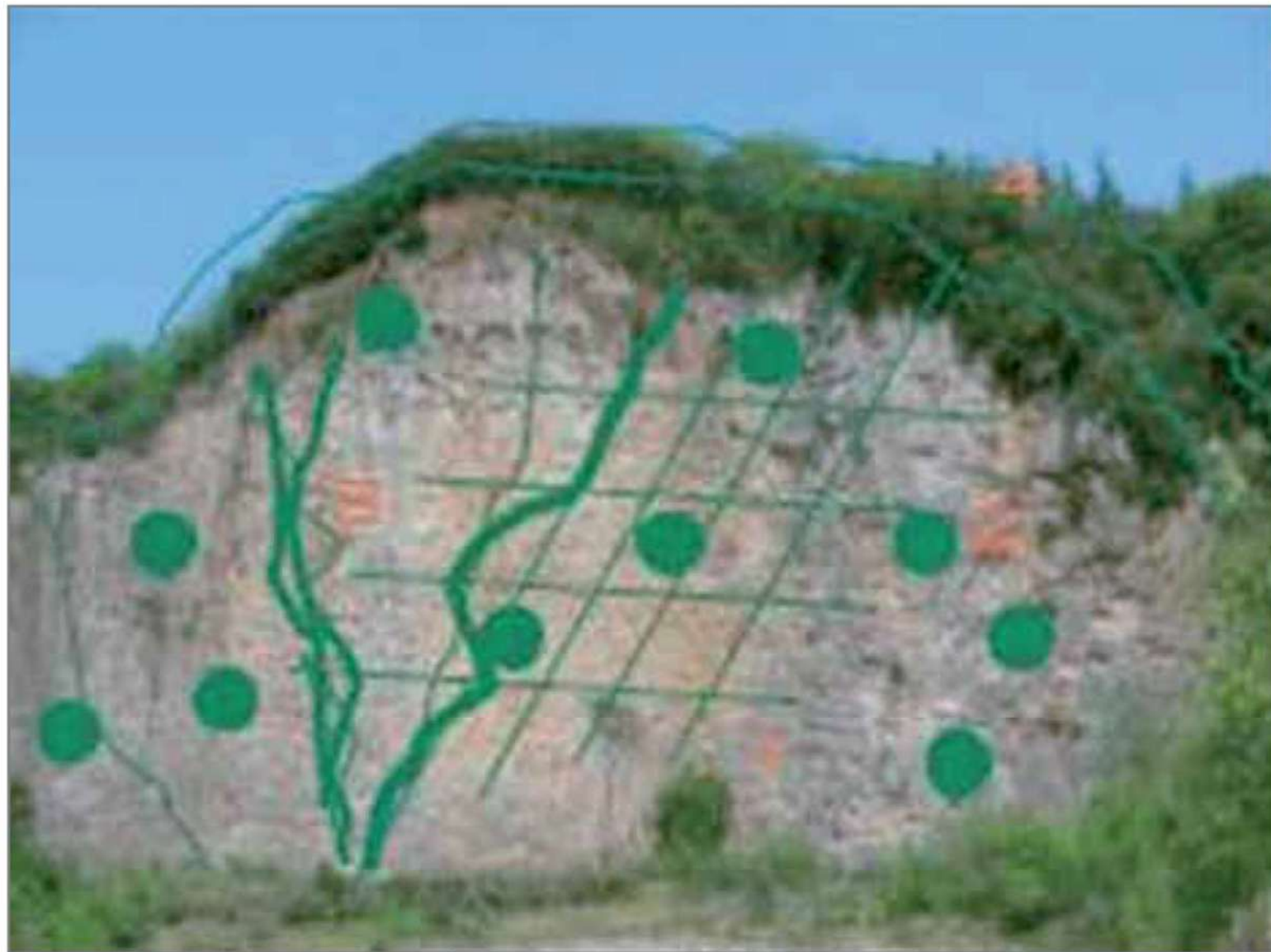
Legenda:
 Allergenicità: N= nulla, BB = molto bassa o quasi nulla; B = Bassa; MB = medio-bassa; M = media; MA= medio-alta; A = Alta; AA = molto alta
 (§) = secondo specie o cultivar; N° - N° = da - a; N°/N° = od/od.
 (§) = (includi azalee)
 (+) = in alcune specie la pianta dopo la fioritura deperisce e muore
 (°) = alle nostre latitudini, molte di queste specie fioriscono solo in condizioni per esse realmente ottimali,
 (#) = queste specie nella loro generalità fioriscono una sola volta e solo quando abbiano raggiunto una età veramente avanzata; una volta fiorito, muoiono
 A queste si debbono aggiungere le piante femminili di specie dioiche altrimenti fortemente allergeniche. Cfr. le altre tabelle di questo articolo
 Fonte: S. Sogni, guide.supereva.it/Il mio giardino

Tab. 5.13 - Principali graminacee (*Gramineae*) da prato ed ornamentali e loro allergenicità.

Specie	Allergenicità
<i>Agropyron</i> GAERTN.	B
<i>Agrostis</i> L.	M
<i>Anthoxanthum</i> L.	M
<i>Bromus</i> L.	M
<i>Cynodon</i> L. C. RICH.	A
<i>Dactylis</i> L.	A
<i>Eragrostis</i> HOST (WOLF)	A
<i>Festuca</i> L.	M
<i>Holcus</i> L.	B
<i>Lolium</i> L.	A
<i>Paspalum</i> L.	A
<i>Pennisetum</i> RICH.	A
<i>Phleum</i> L.	A
<i>Poa annua</i> L.	A
<i>Poa pratensis</i> L.	A

Legenda:
 Allergenicità = A = alta; M = media; B = bassa
 Fonte: S. Sogni, [guide.supereva.it/il mio giardino](http://guide.supereva.it/il_mio_giardino)

Fig. 6.9 - Schema di rinaturalizzazione di una parete rocciosa. La simulazione grafica evidenzia una modalità di conquista dello spazio: inizialmente è di tipo casuale e puntiforme, per poi ricercare delle linee principali di aggressione dello spazio su cui raccordare i punti di vegetazione già consolidati; l'obiettivo finale della rinaturalizzazione è la copertura totale dello spazio minerale.



6. I nuovi spazi verdi della città



Fig. 6.6 - Vari esempi di rinaturalizzazione su pareti rocciose, operata sia in ambienti dotati di maggiore umidità dell'aria che in quelli sottoposti a forte esposizione alla luce solare, in cui si vede come la vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea, naturalmente tende a ricoprire le pareti rocciose.

si deve parlare di una **parete vegetale** qualora si richieda la creazione di una parete omogenea, sempreverde o caducifoglia, dislocata ad una certa distanza dalla parete da raffrescare, e dove il gesto tecnico risiede nel creare un piano di chiome a tessitura omogenea e in grado di catturare i raggi solari (parete sud e ovest) oppure di rompere i fronti del vento (parete nord).

Questo tipo di verde è stato identificato come **verde parietale**: il termine bene esplica la funzione assegnata (ombreggiamento a parete), e può essere realizzato con impianti discontinui (cioè a parziale copertura della parete) o continui (a totale copertura della parete), i quali comunque richiedono un uso preminente delle rampicanti (normalmente caducifoglie in parete sud, sempreverdi in parete nord), a cui possono essere abbinati piante erbacee, arbusti

da foglie e da fiori, e impiantati in fioriera inserite o direttamente sulla muratura o sul sistema verticale di ancoraggio impiegato per la rampicante, e comunque collocate ad intervalli regolari in altezza³. Il **giardino verticale** si diversifica poiché è una soluzione tecnica evolutasi dal parietale: la denominazione di “muro vegetale” gli è propria in quanto replica-realizza un tema molto più articolato e ricco di piante, proprio come un giardino (quindi in questo l'estetica ornamentale si arricchisce con un'ampia gamma di forme, di specie, e di colori), predisponendo l'apparato botanico in una posizione totalmente verticale.





PIANO LEGNOSO

PIANO ERBACEO

PIANO LEGNOSO/PIANO ERBACEO







Fig. 7.12 - Muro vegetale indoor (Prato), con illuminazione naturale. La Composizione varietale è *Ficus repens* e *F. repens white*, *Ficus elastica*, *Hypoestes phillostachya* Rosa, *Fittonia albivenis*, *Nephrolepis exaltata*, *Fatsia japonica*. La Tipologia compositiva è basata su un tema naturalistico.

Illuminazione

Bassa luminosità (500-2,500 lux)

Aspidistra elatior
Bromeliacee
Sansevieria trifasciata

Media luminosità (2,500-10,000 lux)

Asparagus densiflorus cv. 'Sprengeri'
Chlorophytum comosum
Dieffenbachia amoena
Ficus benjamina
Hedera helix
Peperomia caperata
Peperomia obtusifolia
Zantedeschia aethiopica

Alta luminosità (10,000-20,000 lux)

Araucaria heterophylla
Coffea arabica
Euphorbia pulcherrima (Poinsettia)
Fuchsia
Gardenia jasminoides
Hibiscus rosa-sinensis

Altissima luminosità (20,000-50,000 lux)

Orchidea



Illuminazione

Ventilazione /purificazione aria

Gli agenti inquinanti più diffusi
che possiamo incontrare nelle pareti domestiche sono: la formaldeide (o aldeide formica) un composto organico (come il benzene) il monossido di carbonio, l'azoto, e il gas radon.

Umidità aria

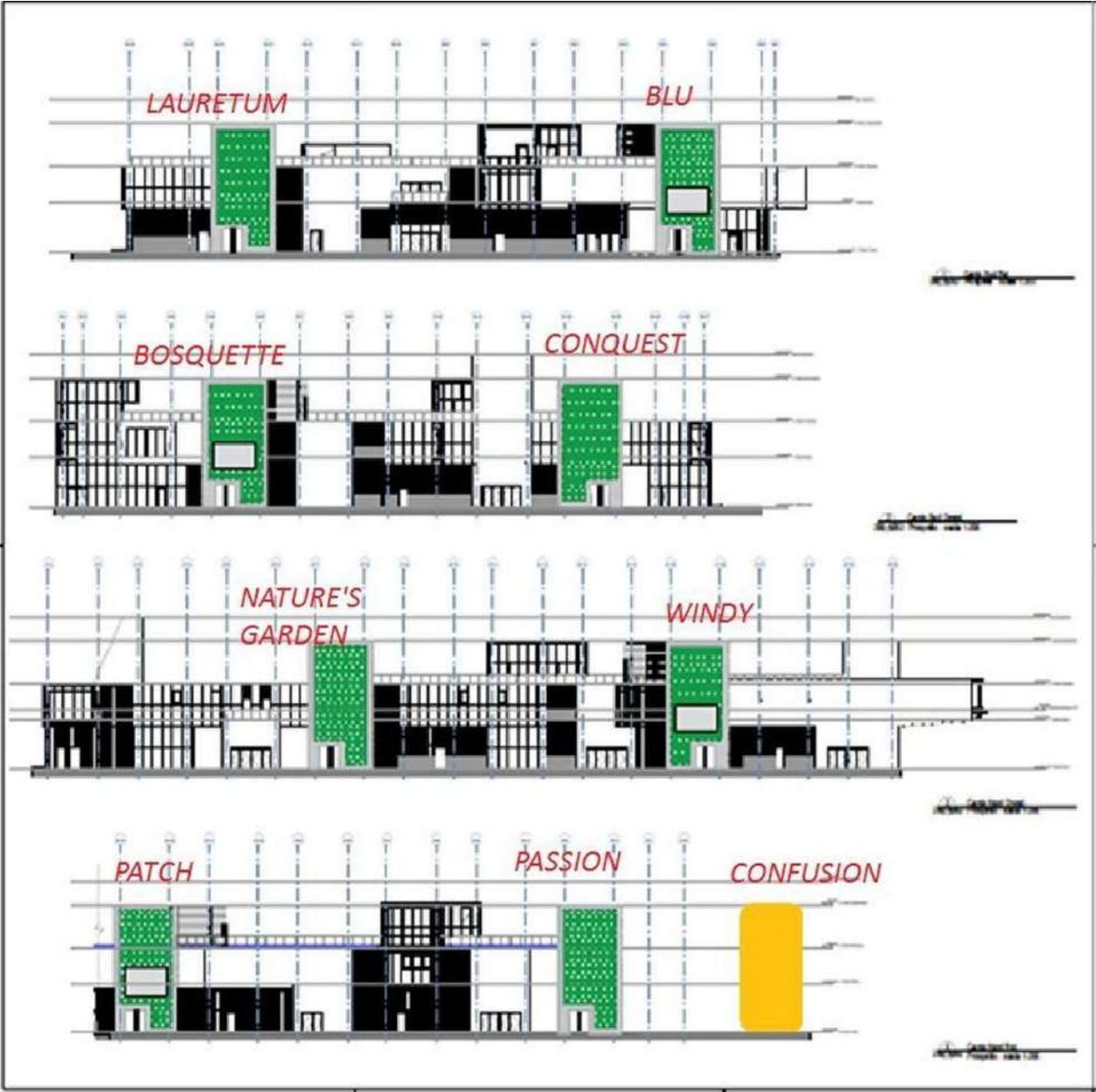


Fonte, sito Anthura

Fig. 7.12 - Muro vegetale indoor (Prato), con illuminazione naturale. La Composizione varietale è *Ficus repens* e *F. repens white*, *Ficus elastica*, *Hypoestes phillostachya Rosa*, *Fittonia albivenis*, *Nephrolepis exaltata*, *Fatsia japonica*. La Tipologia compositiva è basata su un tema naturalistico.



Fonte,
sito Anthura.it











Nasce a Sestri il “bosco verticale” alla genovese

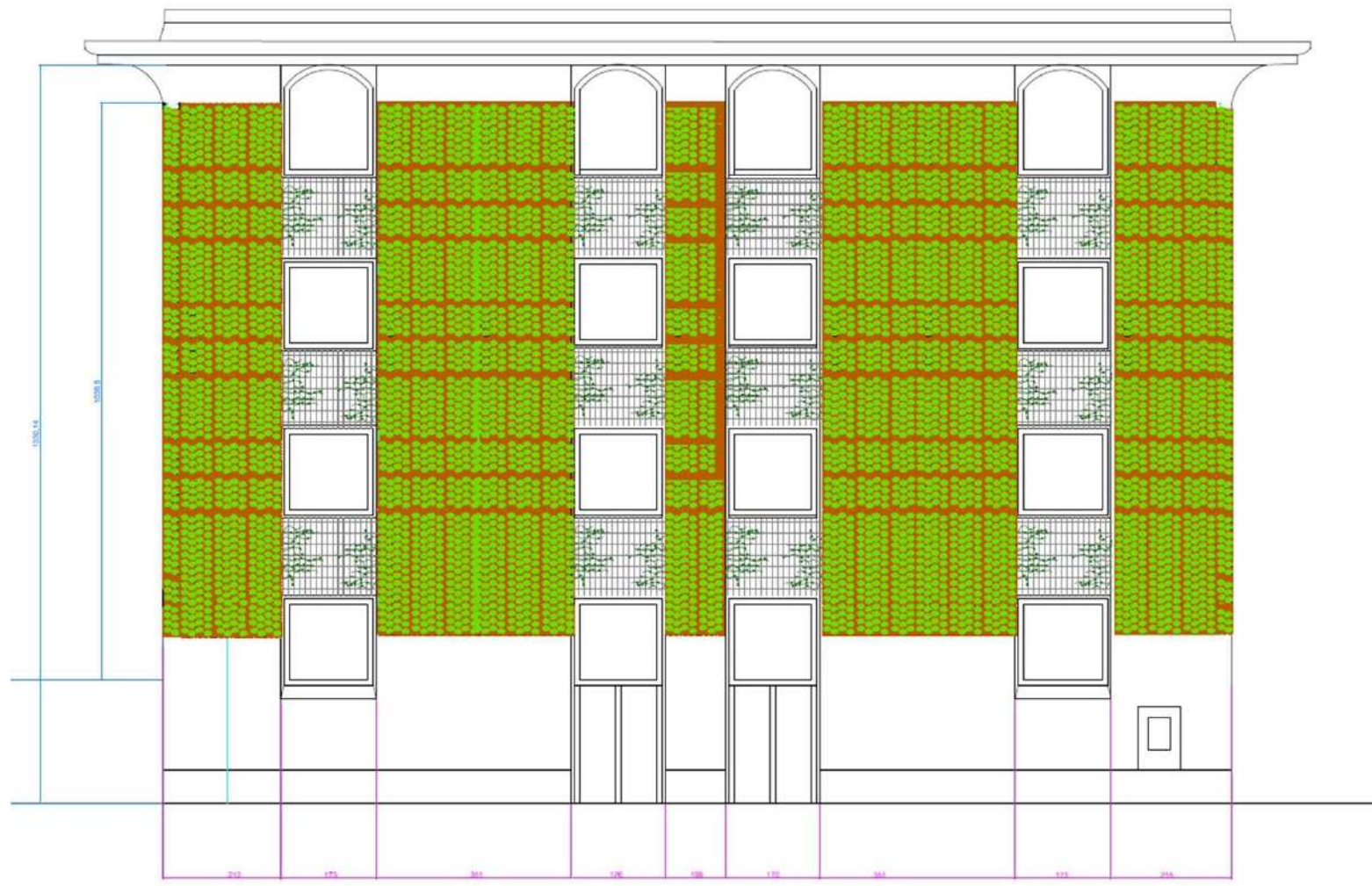
Nella facciata del palazzo Inps del ponente piante e un sofisticato sistema di irrigazione per un progetto sviluppato dal dipartimento di scienze per l'architettura

RICCARDO PORCÙ

31 Ottobre 2014 alle 16:58 | 1 minuto di lettura



Genova - Visto da lontano sembra un rampicante, che svetta nel grigio di **via Ciro Menotti**, a **Sestri**, tra le macchine in coda e i suoni dei clacson. Non sarà il **“Bosco verticale”**, quel grattacielo simile a un giardino pensile nel cuore di Milano, ma di certo il progetto di riqualificazione sostenibile **“Facciata verde Inps”** non va tanto lontano. Un esperimento, il primo su una facciata esterna a Genova, sbarcato come un alieno nella delegazione grazie all’impegno di Inps Liguria e del dipartimento di Scienze per l’architettura dell’università e della ditta Rse, destinato a diventare compagno fisso del passaggio di tanti sestresi.









COSTI E BENEFICI
I benefici derivano per questo sistema innovativo soprattutto nel tempo grazie alla riduzione dei costi per la climatizzazione estiva.

ISPARMIO ENERGETICO
Risparmiare energia significa non aumentare dipendenze e costi, limitare l'importazione di idrocarburi e la riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera. Il dovere di tutti e gli enti pubblici devono dare il buon esempio.

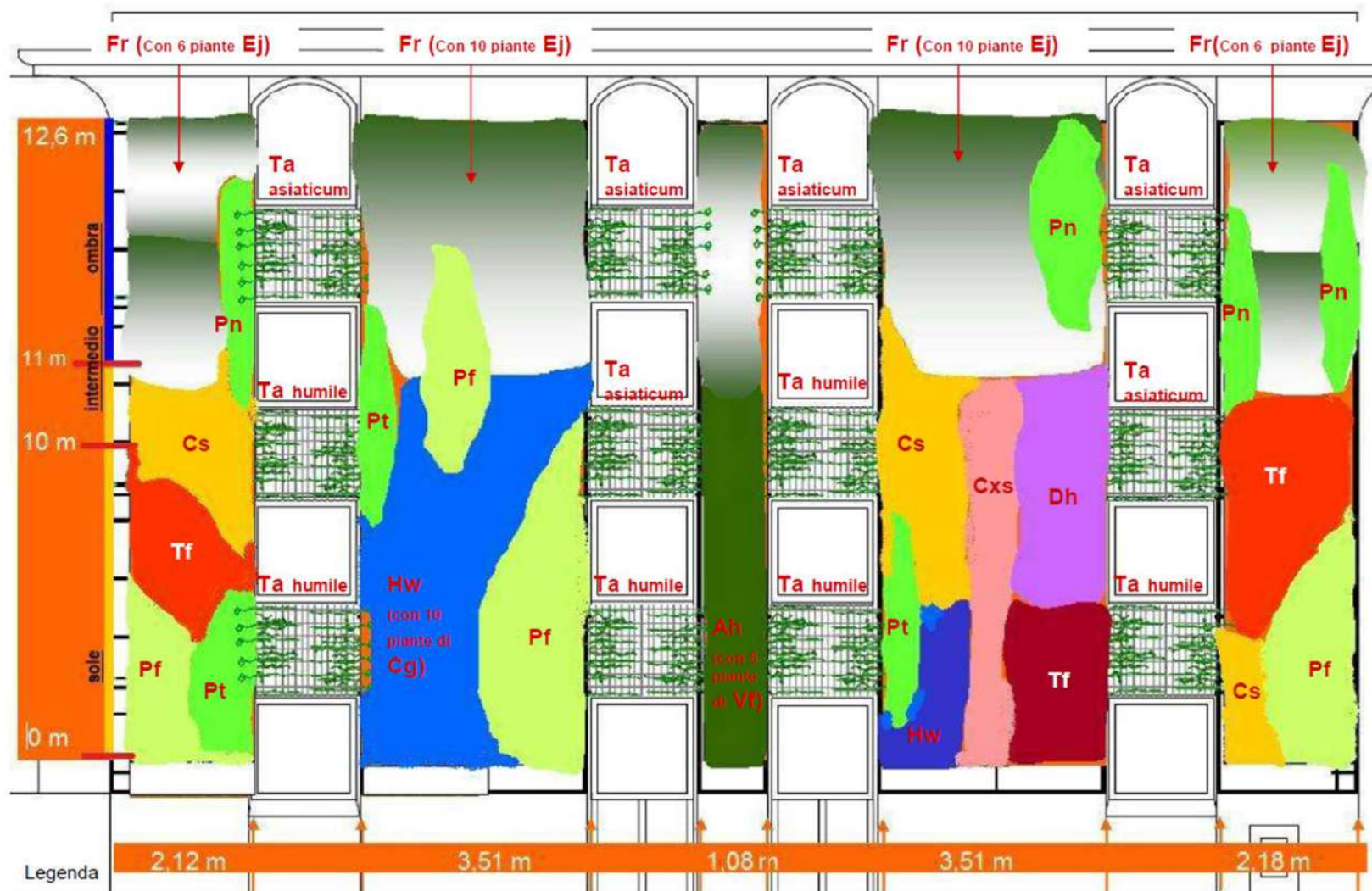
BICERCA E INNOVAZIONE
La collaborazione tra Università e enti pubblici crea sinergie utili a mettere a punto soluzioni tecnologiche utili per migliorare la qualità ambientale nelle città e la qualità di vita dei cittadini.

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE
La valorizzazione della superficie esterna circostante che del nostro Paese deve combinarsi con una riduzione dell'uso di risorse di disponibilità limitata e di inquinazione, come i veicoli personali e il gas naturale.

QUALITÀ DELL'ARIA
La vegetazione assorbita polveri sottili ed inquinanti migliorando la qualità dell'aria nelle città, contribuendo anche il tasso di CO₂ presente in atmosfera.

FACCIATA VERDE INPS
Una qualità ambientale sostenibile

INPS RSE



Legenda

Rampicanti: Ta) *Trachelosperum asiaticum* e *T. humile*, Fr) *Ficus repens*

Arbusti: Pf) *Phlomis fruticosa* con *P. purpurea*, Pt) *Pittosforo tenuifolia*, Pn) *Photinia nana*, Ah) *Atriplex humilis*, Hw) *Hebe wiri image*, Tf) *Teucrium flavum grandiflorum*, Cxs) *Cistus x skambergii*, Cs) *C. salvifolius*, Dh) *Dorycnium hirsutum*, Cg) *Ceanothus glorie de Versailles*, Ej) *Euonymus japonicus bravo*, Vt) *Viburnum tinus eve price*

Parti soleggiate



Teucrium flavum grandiflorum
+ *T. asiaticum*



Cistus salvifolius +
Cistus x skambergii



Atriplex humilis



Ceanothus Glorie de Versailles



Dorycnium hirsutum



Phlomis fruticosa + *P. purpurea*



Hebe wiri image, *H. franciscana*

COMPOSIZIONE VEGETALE

Rampicanti, Siepi



Trachaelosperum asiaticum e t. humile



Photinia nana

Pittosporum tenuifolia



Viburnum tinus eve price

COMPOSIZIONE VEGETALE



Parti in ombra



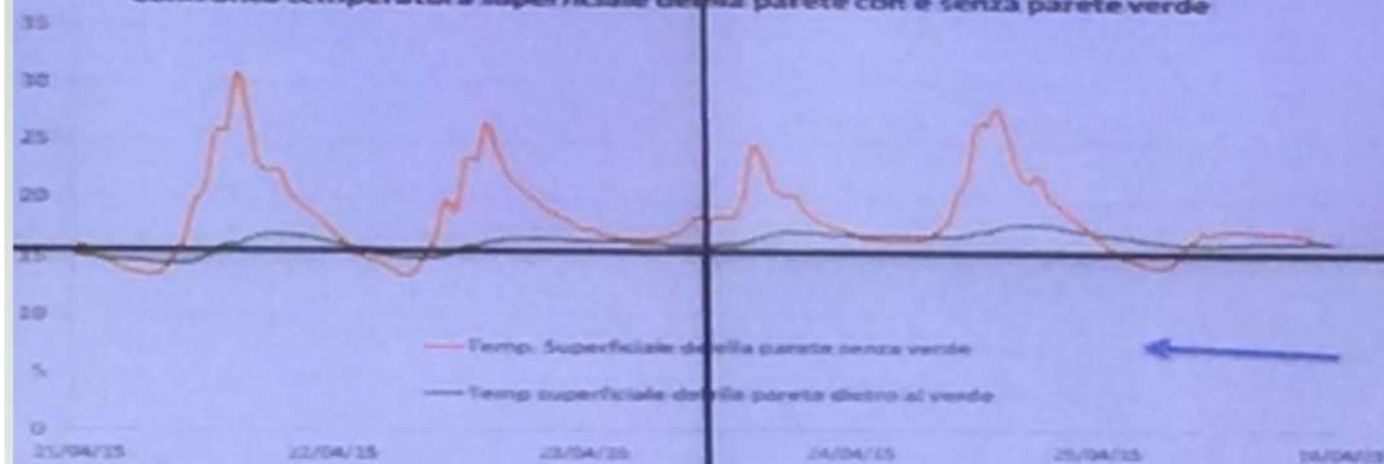
Euonymus japonicus bravo

Ficus repens

COMPOSIZIONE VEGETALE

Dati misurati: effetto di schermatura

Confronto temperatura superficiale della parete con e senza parete verde

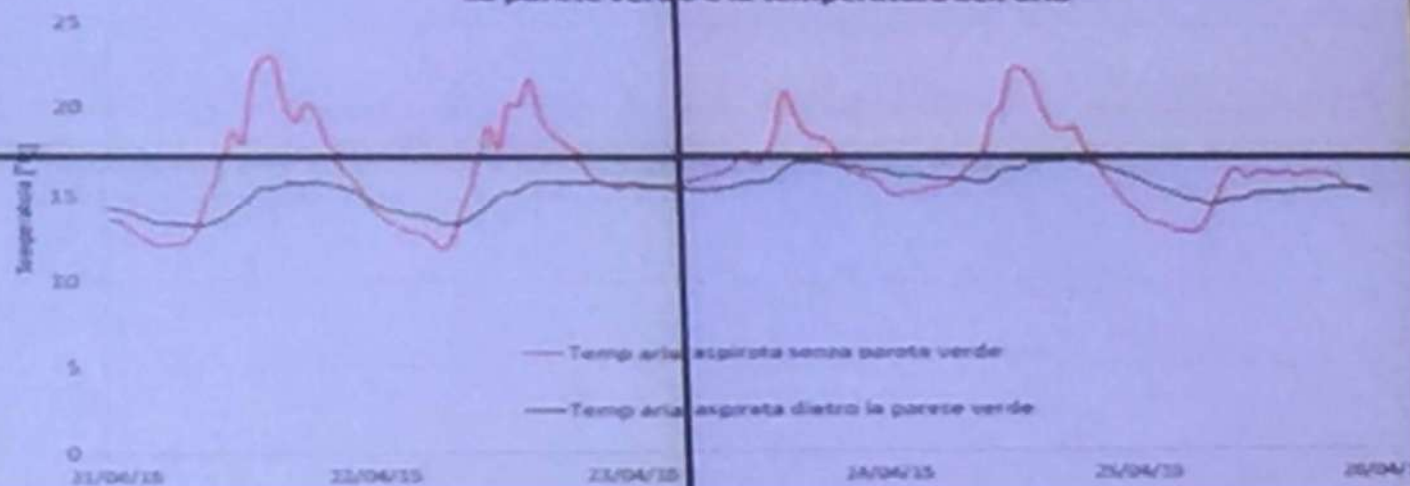


La presenza della parete verde ha un effetto di schermatura

Temperatura superficiale

La parete verde e la temperatura dell'aria

Temperatura aria



Temp aria aspirata senza parete verde

Temp aria aspirata dietro la parete verde



AGRICOLTURA URBANA
L'agricoltura urbana è un'attività agricola che si svolge in spazi urbani o periurbani, con l'obiettivo di produrre cibo fresco e sano, migliorare la qualità dell'aria e creare comunità più resilienti.

INNOVAZIONE E SOSTENIBILITÀ
L'agricoltura urbana è una pratica innovativa e sostenibile che contribuisce a ridurre l'impronta di carbonio e a promuovere la biodiversità.

QUALITÀ DELLA VITA
L'agricoltura urbana migliora la qualità della vita delle comunità urbane, fornendo spazi verdi e opportunità di partecipazione sociale.

FARETTA VERDE INPS
Progetto finanziato dalla FARETTA VERDE INPS, in collaborazione con il Comune di Milano e il Dipartimento di Agraria dell'Università Bicocca.





Fig. 7.14 - Esempio di muro vegetale realizzato con esposizione assoggettata alla vicinanza di una parete-vetrata con forte capacità riflettente (facciata est dell'edificio); la particolarità è l'intensità della radiazione raggiunta in alcune ore della giornata e che richiede una alta resistenza delle piante. La composizione varietale è a *Delosperma cooperi*, mix di sedum, *Dianthus deltoides*, *Calocephalus brownii*, *Cerastium tomentosum*, specie normalmente da parete sud ed est a questa latitudine (Roma) ma qui impiegate su quella che corrisponde, come posizione, ad una parete nord. La tipologia compositiva è di tipo architettonico (foto dell'autore).

- 1) lo *stradicamento*, condizione particolarmente sentita in verticale per piante molto vigorose e quindi in grado di produrre masse vegetali significative (in un lasso di tempo contenuto);
- 2) lo *stroncamento* di assi erbacei o legnosi, in ragione di una minore tenuta dei tessuti alle sollecitazioni a taglio e a cui sono sottoposti gli steli per effetto del proprio peso (e amplificata dalla sollecitazione operata dal vento);
- 3) si può verificare la condizione di *asfissia radicale*, la quale si collega ad un eccessivo costipamento del substrato di radicazione o a una non corretta ripartizione-distribuzione del capillizzo radicale o all'errato apporto idrico⁵;
- 4) collegata a quest'ultima si può verificare l'*aridità radicale o disseccamento parti aeree*, come conseguenza dell'eccessiva attività di evapotraspirazione indotta da fattori quali il vento, il surriscaldamento della superficie fogliare per irraggiamento diretto e indiretto.

LE SOLLECITAZIONI AMBIENTALI

Principali casi d'insuccesso

TROPISMO (anisotropia ambientale):
Geotropismo
Eliotropismo

Tab. 7.1 - Selezione critica delle forme biologiche ritenute idonee per l'uso in giardini verticali.

Fanerofite (P): piante perenni e legnose, con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo maggiore di 30 cm>	
Nano Fanerofite (tra 30 cm e 2 m di altezza), esempio pitosforo-berberis>	idonea
Fanerofite arboree (>2m, portamento arboreo)>	non idonea
Fanerofite cespugliose (portamento cespuglio)>	idonea
Fanerofite lianose (legnose, rampicanti)>	idonea
Fanerofite succulente (piante grasse)>	non idonea
Fanerofite epifite (legnose, usano come sostegno altre piante), esempio vischio>	idonea
Fanerofite reptanti (legnose, fusti striscianti)	idonea
Camefite (Ch): piante perenni e legnose alla base, con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo tra i 2 m ed i 30 cm	
Sufrutticosa (porzione basale legnosa, parte aerea secca), esempio artemisia-ruta>	idonea
Scapose (stelo fiorale e privo foglie), esempio stellaria-silene>	idonea
Succulente (piante grasse), esempio sedum-semprevirens>	idonea
Pulvinate (cuscini di foglie e fiori), esempio gypsophila repens>	idonea
Fruticose (cespugli), esempio salix reticolato-mirtillo>	idonea
Reptanti (legnose, fusti striscianti), esempio vinca-timo- selaginella-medicago marina>	idonea
Emicriptofite (H): sono piante erbacee, bienni o perenni con gemme svernanti al livello del suolo e protette dalla lettiera o dalla neve	
Cespitose (ciuffi), esempio festuca>	idonea
Reptanti (fusticini striscianti), esempio fragola>	idonea

7.6 Criteri botanici (la scelta specie)

Scapose (stelo florale e privo foglie), esempio gentiana >	idonea
Rosulate (rosetta), esempio bellis>	idonea
Bienni (ciclo biennale), esempio campanula	idonea
Scandenti (rampicante), esempio convonvolo>	idonea
Geofite (G): sono piante perenni erbacee che portano le gemme in posizione sotterranea. Passano il periodo invernale come bulbose, rizomi, tuberi	
Radicigemmate (perenni con organi sotterranei portanti gemme), esempio cirsium>	idonea
Bulbose (perenni, bulbi), esempio aglio, crocus, gladioli>	idonea
Rizomatose (perenni, rizomi), esempio iris >	idonea
Parassite (parassitizzano le altre piante), esempio monotropa>	non idonea
Elofite (He): sono piante semi-acquatiche con la base e le gemme perennanti sommerse, ma con il fusto e le foglie aeree, esempio Tifa - Canne di palude	
Idrofite (I): sono piante acquatiche perenni le cui gemme si trovano sommerse o natanti, esempio ninfea	non idonea
Terofite (T): sono piante erbacee che differiscono dalle altre forme biologiche poiché, essendo annuali, superano la stagione avversa sotto forma di seme, esempio poa-melanzana-trifoglio	non idonea
Le forme biologiche sono classificate tramite il Sistema Raunkier: è un sistema di classificazione ideato dal botanico danese Christen Raunkier, e basato sullo studio dell'adattamento acquisito dagli organismi vegetali per il superamento della stagione avversa.	

Tab. 7.2 - Elenco di specie consigliato per la realizzazione di giardini in verticale (quadro sinottico con raffronto della forma biologica).

<p>Camefite fruticose</p> <p><i>Hypericum calycinum</i></p> <p><i>Hypericum perforatum</i></p> <p><i>Armeria pungens</i></p> <p><i>Halimione portulacoides</i></p> <p><i>Convolvulus cneorum</i></p> <p><i>Calluna vulgaris</i></p> <p><i>Cistus</i> sp.</p>	<p>Camefite suffruticose</p> <p><i>Genista pilosa</i></p> <p><i>Dorycnium hirsutum</i></p> <p><i>Arctostaphylos uva ursi</i></p> <p><i>Ruta graveolons</i></p> <p><i>Helicrysum stoechas</i></p> <p><i>Helichrysum saxatile</i></p> <p><i>Helichrysum italicum</i></p> <p><i>Salvia officinalis</i></p> <p><i>Gypsophila repens</i></p> <p><i>Alyssum saxatile</i></p> <p><i>Centranthus ruber</i></p> <p><i>Senecio cineraria</i></p> <p><i>Linum perenne nano</i></p> <p><i>Aubrieta columnae (o cultorum)</i></p> <p><i>Carpobrotus acinaciformis</i></p> <p><i>Otanthus maritimus</i></p> <p><i>Anthirrinum majus</i></p> <p><i>Teucrium marum</i></p>	<p>Emicriptofite rosulate</p> <p><i>Erodium reichardii (o erodium x variabile)</i></p> <p><i>Polypodium vulgare</i></p> <p><i>Stachys lanata</i></p>
<p>Camefite pulvinate</p> <p><i>Silene acaulis</i></p> <p><i>Saxifraga oppositifolia</i></p>	<p>Emicriptofite scapose</p> <p><i>Gaura sinuata</i></p> <p><i>Potentilla aurea</i></p> <p><i>Carex caryophillea</i></p> <p><i>Erigeron mucronatus</i></p> <p><i>Erigeron karvinskianum</i></p> <p><i>Erigeron glaucus</i></p> <p><i>Astrantia major</i></p> <p><i>Heuchera sanguinea</i></p> <p><i>Alchemilla mollis</i></p>	<p>Emicriptofite bienni</p> <p><i>Campanula poscharskyana</i></p> <p><i>Campanula carpatica</i></p> <p><i>Emicriptofite scadenti</i></p> <p><i>Saponaria ocymoides</i></p> <p><i>Dianthus deltoides</i></p> <p><i>Cerastium tomentosum</i></p> <p><i>Phlox subulata</i></p>
<p>Camefite reptanti</p> <p><i>Sagina subulata</i></p> <p><i>Medicago marina</i></p> <p><i>Thymus serpyllum</i></p> <p><i>Vinca major</i></p> <p><i>Vinca minor</i></p> <p><i>Vinca sardoa</i></p>	<p>Emicriptofite cespitose</p> <p><i>Festuca glauca</i></p> <p><i>Festuca scoparia</i></p> <p><i>Festuca ovina</i></p> <p><i>Koeleria glauca</i></p> <p><i>Sesleria caerulea</i></p>	<p>Fanerofite cespugliose</p> <p><i>Paliurus spina christi</i></p> <p><i>Lonicera implexa</i></p> <p><i>Myrtus communis</i></p> <p><i>Viburnum tinus</i></p> <p><i>Buplerum fruticosum</i></p> <p><i>Buplerum spinosum</i></p> <p><i>Euonymus europaeus</i></p> <p><i>Cotynus coggyria</i></p> <p><i>Cornus mas</i></p> <p><i>Frangula alnus</i></p> <p><i>Salix cinerea</i></p>
<p>Cerastium tomentosum</p> <p><i>Androsace villosa</i></p> <p><i>Cymbalaria muralis</i></p> <p><i>Origanum vulgare</i></p> <p><i>Nepeta frassenii</i></p>	<p>Emicriptofite reptanti</p> <p><i>Veronica repens</i></p> <p><i>Fragaria vesca</i> fg. Piccola</p> <p><i>Fragaria chiloensis (o fragaria frel)</i></p> <p><i>Glechoma hederacea</i></p> <p><i>Lamium maculatum</i></p> <p><i>Lamiaeum galeobdolon</i></p> <p><i>Lysimachia nummularia</i></p>	
<p>Camefite succulente</p> <p><i>Sedum album</i></p> <p><i>Sempervivum tectorum</i></p> <p><i>Sempervivum arachnoideum</i></p> <p><i>Delosperma cooperi</i></p> <p><i>Delosperma dyeri</i></p> <p><i>Aeonium tabuliforme</i></p> <p><i>Echeveria agavaoides</i></p> <p><i>Lampranthus (mesembryanthemum) aurantiacus</i></p> <p><i>Euphorbia diamond frost</i></p> <p><i>Frankenia laevis</i></p>		

Fanerofite epifite <i>Tillandsia xerographica</i> <i>Tillandsia usneoides</i>	Nano-fanerofite <i>Capparis spinosa</i> <i>Rosa nana (meilandina fr pink)</i> <i>Lavandula stoechas</i> <i>Lavandula officinalis</i>	(Altre specie floricole tra le più diffuse e idonee per il verticale) <i>Anthyllis cytisoides</i> <i>Chrysocephalum desert flame</i> <i>Diascia lilac belle</i> <i>Cotula potentillina</i> <i>Cotula dioica</i> <i>Gazania maritima</i> <i>Lantana tappezzante (mini red), fr rosso o lilla</i> <i>Felicia amelloides</i> <i>Chlorophytum comosum (vittatum)</i> <i>Plectranthus sp.</i> <i>Sanvitalia speciosa</i> <i>Oxalis triangularis cupido (fg rosse)</i> <i>Bidens a cuscino (peter's surprise, cat a. Psenner)</i> <i>Photinia nana compacta</i> <i>Lonicera pileata</i>
Fanerofite lianose <i>Hedera helix aureovariegata a fg piccola</i> <i>Ficus repens</i>	<i>Aeonium arboreum (solo x il sud italia e coste)</i> <i>Sedum praealtum</i> <i>Lippia citrodore</i> <i>Othonna euphorbioides</i> <i>Rosmarinum officinalis</i> <i>Gaultheria mucronata</i> <i>Azalea japonica</i> <i>Phyllica ericoides</i> <i>Grevillea laniera</i> <i>Polygala mirtifolia</i>	
Geofite bulbose <i>Allium spp.</i> <i>Cyclamen spp.</i> <i>Sternbergia lutea</i> <i>Ornithogalum umbellatum</i> <i>Agapanthus sp.</i> <i>Hemerocallis sp.</i> <i>Tulbaghia violacea</i>	Terofite scapose <i>Anacyclus sp.</i> <i>Cakile marittima</i> <i>Portulaca annuale (con capacità di rigenerazione chioma)</i>	
Geofite rizomatose <i>Convolvulus sabatius</i> <i>Eryngium maritimum</i> <i>Iris germanica</i> <i>Sisyrinchium graminoides</i> <i>Osmunda regalis</i> <i>Bergenia cordifolia</i>		

Le Regole della composizione_

Valgono le regole del giardino (comportamento delle piante in opera)

Ricerca di un Rapporto compositivo (colore delle piante, gradualità e contrasto dei colori)

Pattern naturalistico (consociazione e stratificazione)

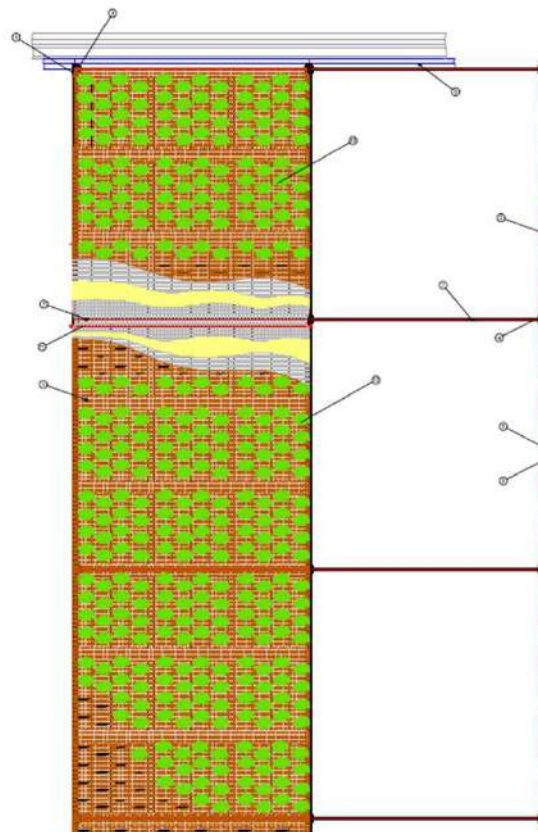
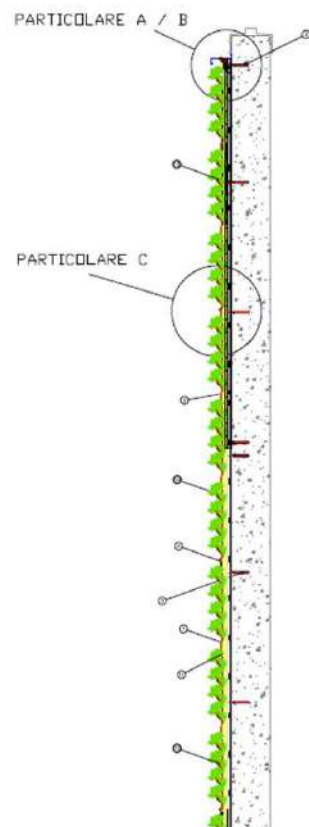
Integrazione ecologica (richiami identitari ai patches del territorio)

Tipologie_ densità di piantumazione 40/48 piante al mq

1. **Struttura modulare con contenitori** (alluminio, plastica, acciaio, polipropilene) con inserimento di inerte e inserimento di piante nei fori _ normalmente prevegetato e presenta una griglia contenitiva frontale, peso orientativo 40-60 kg al mq
2. **Struttura modulare con gabbia metallica** e riempimento con inerti (sfagno, terriccio), peso orientativo 40-60 kg al mq
3. **Struttura a feltro continuo**, poggiato direttamente sullo strato di impermeabilizzazione posto sulla muratura, peso orientativo 30-40 kg al mq e necessita di sistema d'irrigazione in continuo _ sistema con piantumazione in opera
4. **Struttura con materassini di radicazione** (cuscini imbottiti con inerte a perlite o a lana di roccia), peso orientativo 40-60 kg al mq e necessita di sistema d'irrigazione con cicli d'irrigazione _ sistema con piantumazione in opera
5. **Sistema modulare con impiego di lana di roccia pressata**, spessore 15 cm _ sia prevegetato che da piantumare in opera, si basa sulla carotatura della lana pressata e inserimento delle plantule nei fori

CONFRONTO

VERDE PARIETALE_ SISTEMI A GRIGLIA CON FIORIERA IN CUI SI SVILUPPANO LE RAMPICANTI



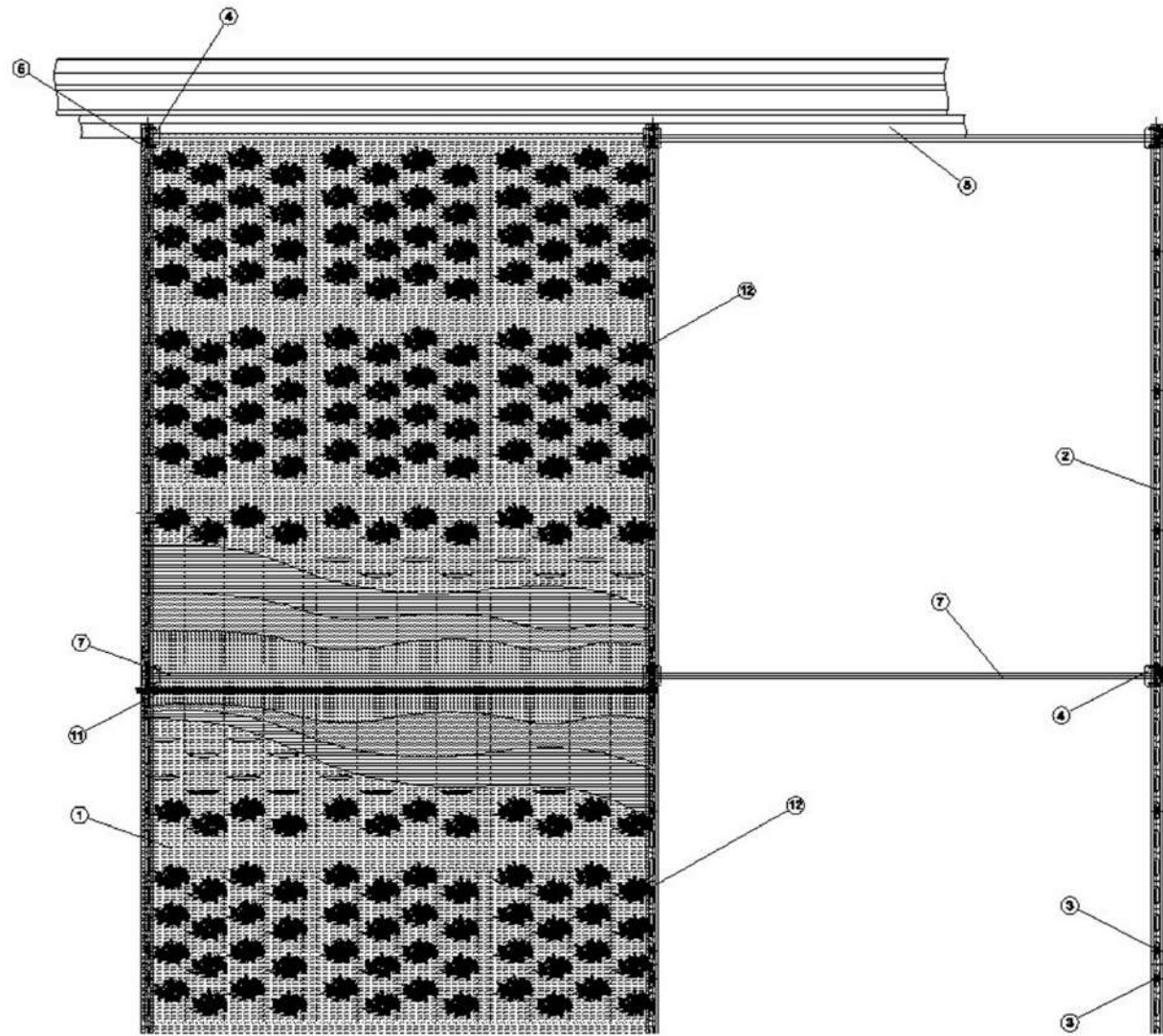
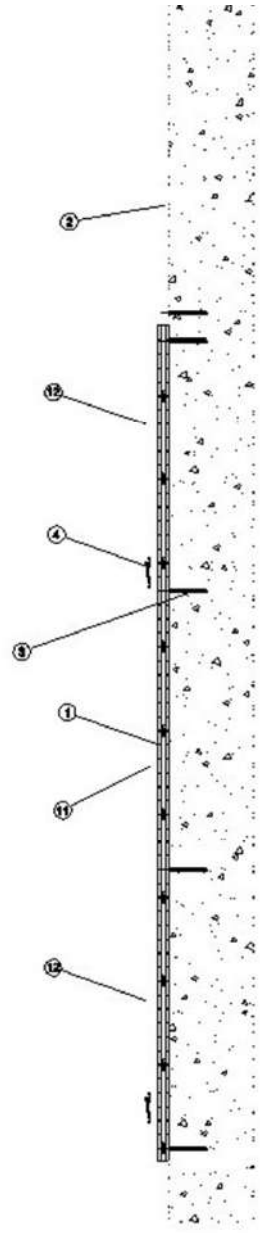
LEGENDA STRUTTURA A BINARI	
POS.	DESCRIZIONE
12	PIANTE IN VASO Ø 8-9cm
11	ALA GOCCOLANTE Ø16mm PASSO 15cm PORTATA 1L/h
10	SUPPORTO TIPO HILTI MF-FL 10 PER GREMBIALINA SOMMITALE
9	VITE E DADO M8 DI FISSAGGIO GREMBIALINA SOMMITALE
8	GREMBIALINA SOMMITALE
7	BARRA DI FISSAGGIO FLEXIVERDE SISTEMA A BINARI
6	DADO AD ALETTE M8 PER SISTEMA BINARI TIPO HILTI
5	VITE TESTA ESAGONALE FLANGIATA M8x25
4	PIASTRINA DI SOSTEGNO MODULI
3	ELEMENTO DI FISSAGGIO A MURO
2	BINARIO TIPO HILTI MQ-41-F 3m
1	MODULO FLEXIVERDE®-HYDRO IN BORNA

Materiale filamento	<i>Geocomposito costituito dall'accoppiatura mediante agugliatura di un TNT spun bounded in polipropilene (PP) nero stabilizzato UV da 100 g/m² accoppiato con uno strato di fibra di cocco da 700 g/m²</i>
Massa areica	800 g/m ² (± 7%)
Spessore	6-7 mm
Resistenza a trazione longitudinale	3,2 kN/m
Allungamento al picco longitudinale	60 %
Resistenza a trazione trasversale	3 kN/m
Allungamento al picco trasversale	70%



Materiale	<i>Geotessile composito non tessuto in 100% PP a filo continuo agugliato/fili di PET ad alta resistenza</i>	
Resistenza a trazione	longitudinale	36 kN/m
	trasversale	14 kN/m
Allungamento a rottura	longitudinale	13%
	trasversale	n.a.
Resistenza a trazione longitudinale	al 2%	4,4 kN/m
	al 5%	12,9 kN/m
	al 10%	27,6 kN/m
Resistenza prevedibile nel lungo periodo 120 anni	17,1 kN/m	
Apertura dei pori O₉₀	95 μm	
Permeabilità all'acqua normale al piano	65 mm/s	
Permeabilità all'acqua nel piano (20 kPa)	30x10 ⁻⁷ m ² /s	
Spessore	1,9 mm	
Massa areica	280 g/m ²	

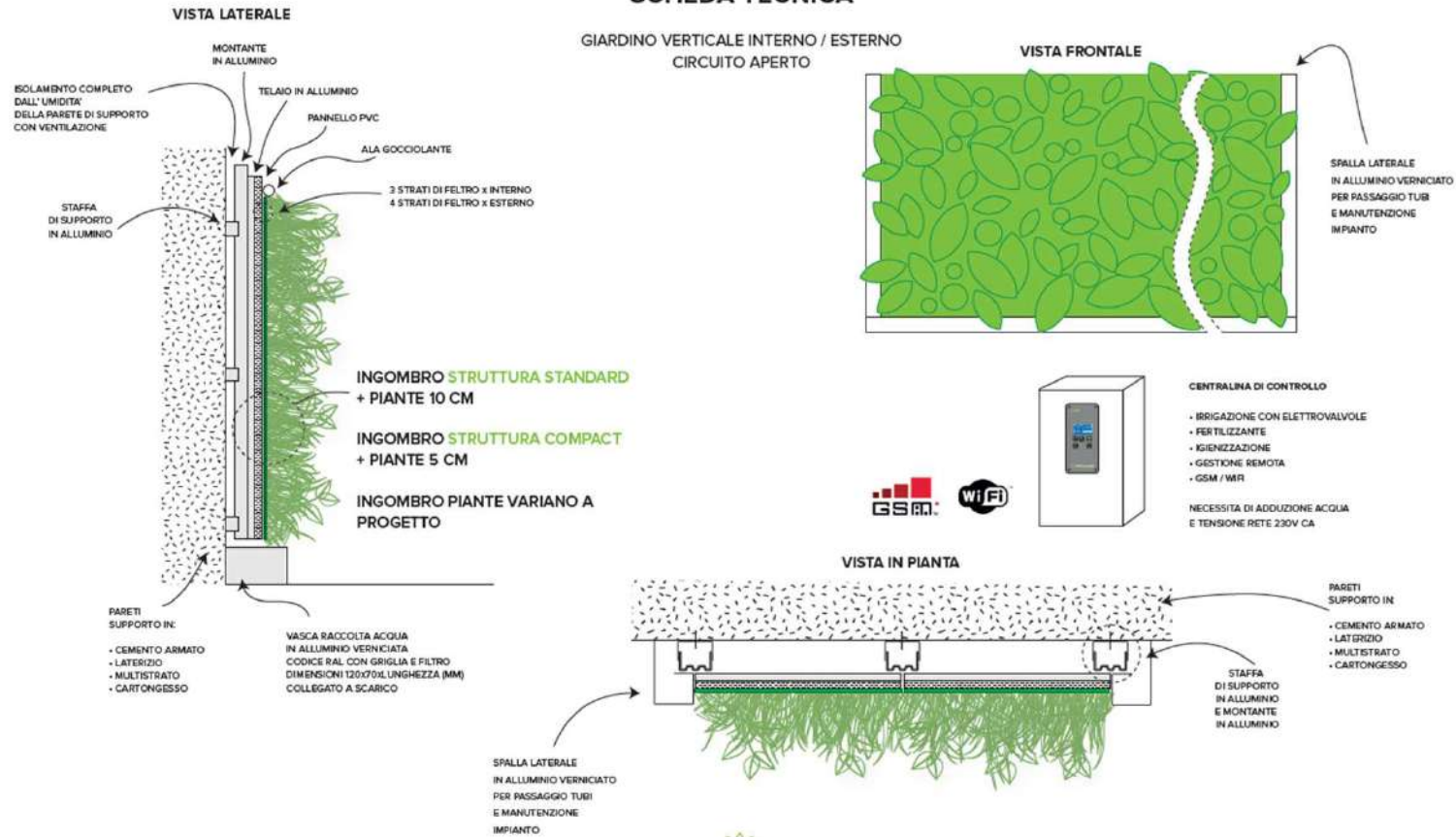






SCHEDA TECNICA

GIARDINO VERTICALE INTERNO / ESTERNO
CIRCUITO APERTO



Fonte, sito Sundar

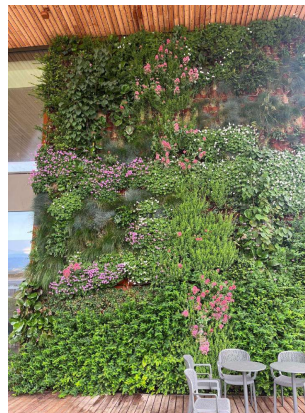


**NATURE BASED SOLUTION e VERDE TECNOLOGICO,
metodo di studio e di progettazione**

Info: sm@stefanomengoli.it

w. stefanomengoli.it

STEFANO MENGOLI
ARCHITETTURA ORGANICA E DEL PAESAGGIO



Parete 2, NoiTech, BZ