

APPENDICE 3 PARETI VERTICALI NATURALISTICHE DI BOLZANO, COMPLESSO UNIVERSITARIO NOITECH



L'applicazione dei parametri indicati nelle linee guida sono stati utilizzati per lo studio del verde architettonico su 13 pareti giardino installate sulla facciata del nuovo edificio della Libera Università di Bolzano (NOITECH PARK), sito in Via Bruno Buozzi a Bolzano.

Le pareti complessivamente coprono una superficie in facciata di 620,29 m² e presentano tutte un'altezza di 8 m, collocate tra il 2° e il 6° piano dell'edificio e su tutti i fronti dell'edificio.

L'inizio del Cantiere di installazione è avvenuto nel giugno 2024 e si è concluso con il 30 agosto 2024.



Fig. 1 Visualizzazione della posizione di alcune delle pareti dell'impianto a verde verticale, pareti che hanno richiesto uno studio botanico con specifica attenzione a tutte le direzioni di esposizione e diversi livelli di illuminazione

L'installazione è stata eseguita utilizzando il Sistema Flexiverde® VYDRO e la parete è stata dotata di una grembialina di alluminio come cornice perimetrale. La parete è stata dotata di un sistema integrato d'irrigazione con tubi a goccia auto compensanti inseriti nel materassino e presenta un piano d'irrigazione mirato a mantenere una soglia di umidità superiore al 75% senza incorre in periodi di siccità. Le tasche di radicazione del materassino sono state predisposte per accogliere le piante in vaso di diametro 9/10 cm, senza operare alcuna modifica della zolla originaria delle piante allevate in contenitore. **Le piante sono state prodotte** da un vivaista con area di produzione non distante da Bolzano (Bressanone), garantendo l'acclimatazione delle giovani piante che sono state preparate con radicazione su un substrato tradizionale. All'installazione delle piante, nelle tasche di radicazione, sono stati distribuiti tablet da 7.5 g a lenta cessione (Osmocote Exact Tablet, 14N-8P₂O₂-11K₂O) inserendoli uno per pianta direttamente nella tasca. **La parete è stata dotata di un sistema di sonde** destinate a verificare il livello di umidità della parete per guidare i tempi degli interventi irrigui, e nella parte in alto una linea per la nebulizzazione destinata sia a climatizzare la parete nelle giornate calde che gli ambienti esterni. Su alcune pareti, con illuminazione ricadente su parte della superficie, sono state altresì installate lampade al mercurio per integrare i lux dell'illuminazione naturale ai fini di evitare problematiche da disseccamento per scarsa illuminazione.



Fig.2 La Parete 12 appena piantumata, e densità di impianto (35/40 piante al m²) che consente di avere già ampi tratti coperti del materassino di radicazione.

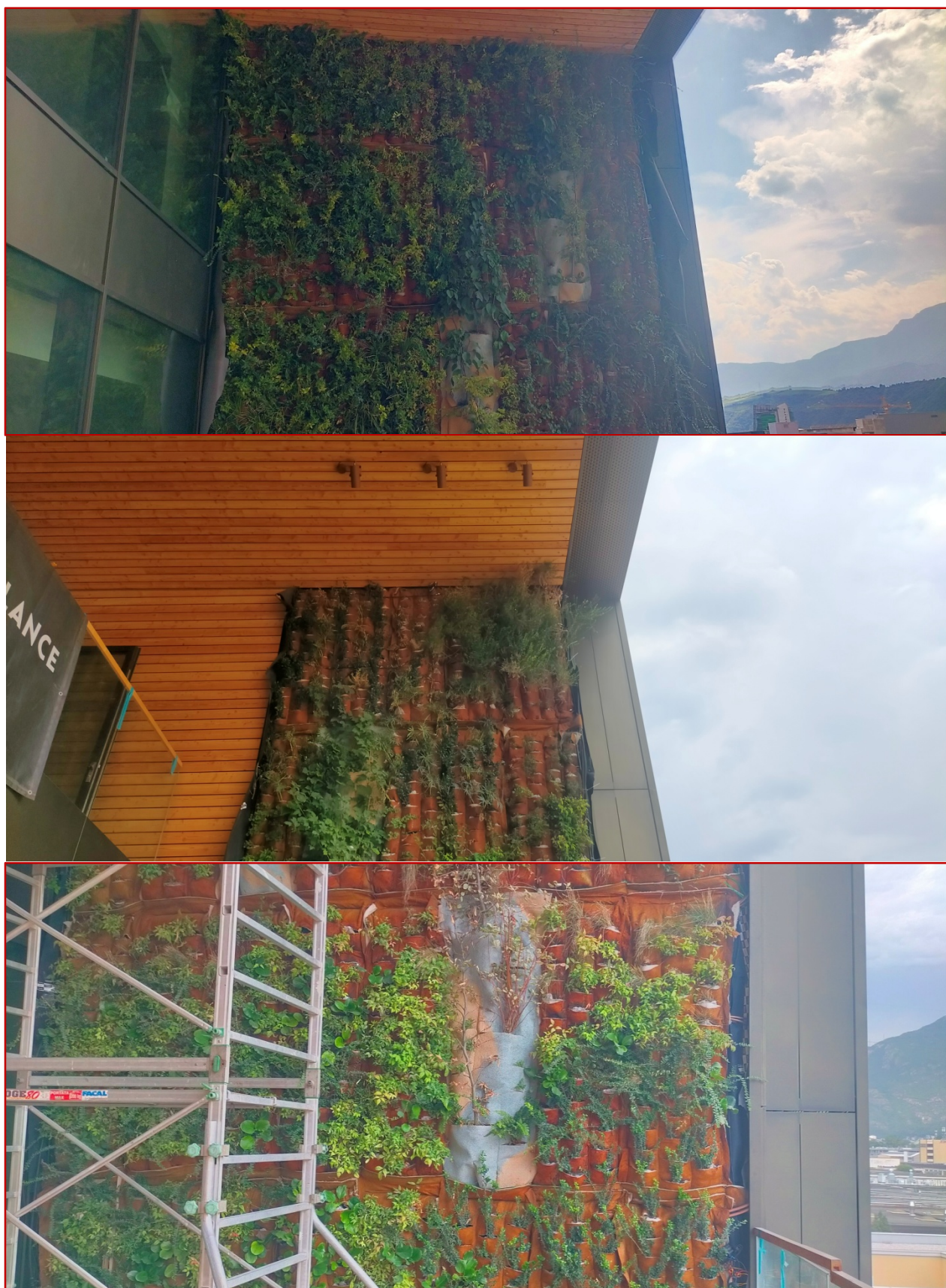


Fig.3 Foto di alcune pareti appena piantumate: in evidenza i piani vegetazionali con impiego delle forme biologiche a “Fanerofite cespugliose e arboree”, “Emicriptofite”, “Camefite”, “Geofite” e dettaglio del piano arboreo realizzato con Carpino bianco e Corniolo (su materassino di colore azzurro e rosa).

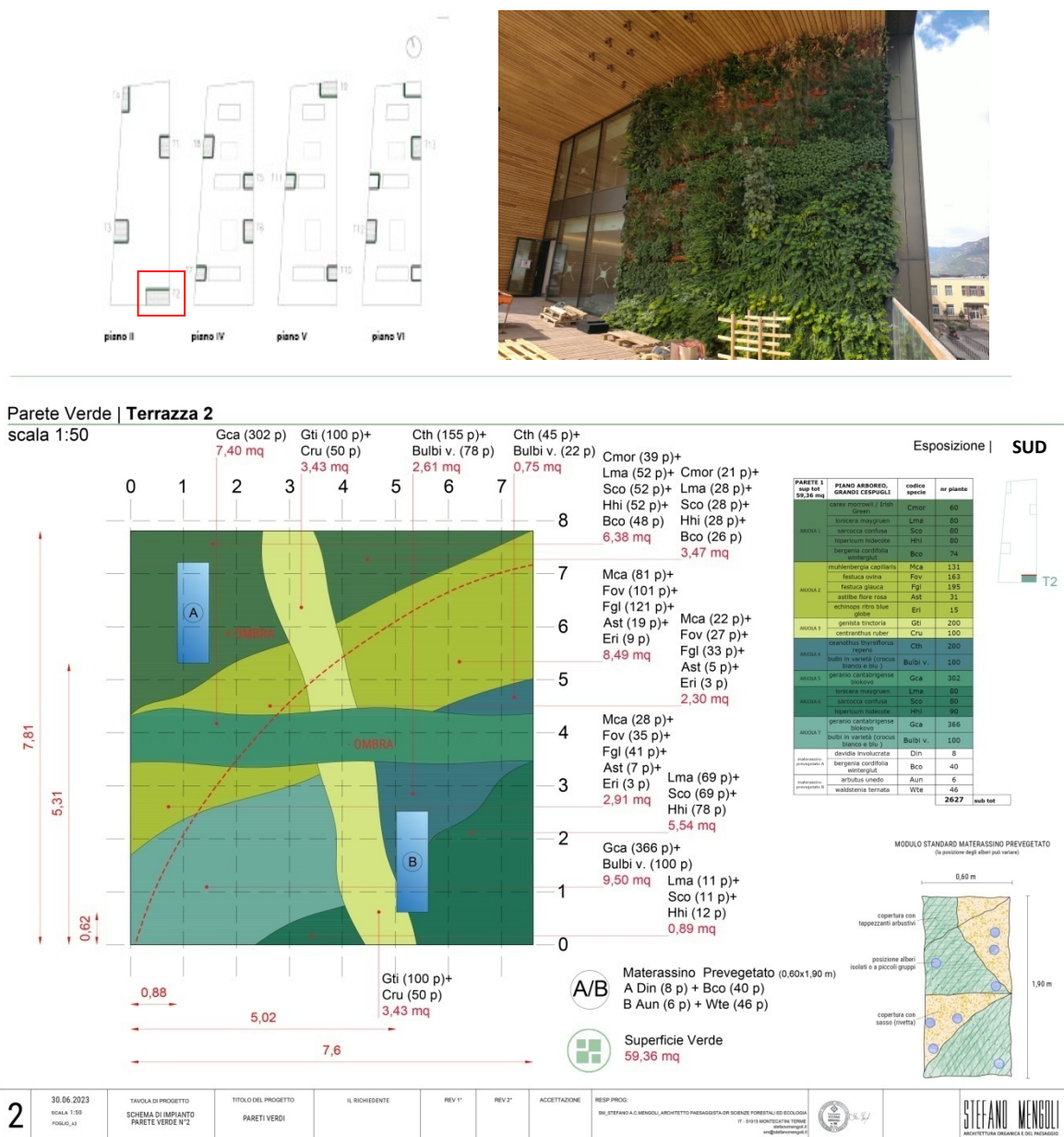


Fig. 4 In Alto a Sx, dettaglio del posizionamento per piani e per facciate delle pareti giardino con evidenza della parete 2 al 2° piano con esposizione Sud , in alto a Dx foto della parete 2 realizzata e in basso il progetto della parete con al centro il disegno compositivo con relativo dimensionamento metrico e per retini colorati l'indicazione delle combinazioni per specie da posizionare: nella parte dx del disegno la tabella delle specie impiegate, richiamate nel disegno con un codice, e l'indicazione delle quantità da impiantare.

							specie naturalizzata	specie ornamentale	specie identitaria	specie fruttifera
giardino verticale										
piano vegetaz	esposizione	specie	codice specie	Annotazione						
arboreo	N	pinus sylvestris nano	psy		si			si		
arboreo	N	cornus sanguinea	csa	multistello o ceppaia	si			si	si	
arbustivo	N/S	berberis vulgaris	bvu	multistello o ceppaia o giovane piantina	si			si		
arbustivo	N	salix purpurea nana	spn	multistello o ceppaia	si			si		
arboreo	N	carpinus betulus	cbe	multistello o ceppaia	si			si		
arbustivo	N	rododendro nano (ferrugineum)	rfe		si			si		
arbustivo	S	frangula alnus	fal	multistello o ceppaia	si			si	si	
arbustivo	S	viburnum opalus	vop	multistello o ceppaia	si			si	si	
arboreo	N	betula alba	bal	multistello o ceppaia	si			si		
arbustivo	N	lonicera nitida con mix lonicere rampicanti (henry, red world, hall's prolifid)	lon mix					si	si	si
arbustivo	N	carex morrowii variegato con esemplari di Symphoricarpos albus	cmo/sca					si	si	si
arboreo	N/S	amelanchier ovalis	aov	multistello o ceppaia	si			si		
gariga	N/S	euonymus europaeus	eeu					si		
gariga	N/S	sambucus racemosa	sra					si		
arbustivo	S	arbutus unedo	aun					si		si
gariga	N/S	daphne striata	dst		si		si	si		
gariga	N/S	erica carnea	eca		si		si			
arbustivo	N	buxus microphylla	bmi					si		
arbustivo	S	salix caprea	sca	multistello o ceppaia				si		

Fig. 5. Dettaglio dello Studio del Compendio Botanico: lo studio ha comportato oltre alla selezione per forma biologica quello dell'individuazione del piano vegetazionale di appartenenza della specie, l'esposizione preferita, il nome latino e il codice attribuito, dettaglio dell'architettura vegetale d'impianto per il piano arboreo, il ruolo ecologico attribuito alla specie nella composizione (specie nativa della flora locale, specie ornamentale, specie identitaria cioè caratteristica di biomi o paesaggi locali, specie fruttifera)

Questa esperienza è altresì funzionale ad operare la verifica e il monitoraggio applicativo delle formulazioni contenute nelle Linee Guida oggetto della tesi di ricerca. Trattandosi di 13 pareti verticali naturalistiche specificatamente realizzate su richiesta del committente, la Libera Università di Bolzano, le indicazioni delle Linee Guida sono state utilizzate per lo studio definitivo dei compendi botanici e nel modellizzare la stratificazione per piani vegetazionali, abbinando specie principali a specie gregarie sulla base delle forme biologiche, dell'architettura della chioma e delle caratteristiche delle foglie delle specie native e di quelle ornamentali usate nel progetto.

Una volta completata la fase di installazione e di piantumazione, le pareti sono state sottoposte ad un piano di monitoraggio del funzionamento delle pareti e del livello di copertura dei materassini di radicazione da parte delle piante, piano che è stato istruito sempre sulla base delle indicazioni riportate nelle linee guida. Infatti l'esperienza della ricerca ha messo in luce i fattori che condizionano il livello di copertura delle specie e sulla loro osservazione sono stati istruiti due indici da rilevare mensilmente sulle pareti.

Il primo è stato chiamato **indice di copertura** e calcola la copertura dello spazio da parte delle piante utilizzando la ripresa fotografica della parete: viene dato un valore in % dello spazio coperto dalle chiome, evidenziando sia l'areale vuoto per disseccamento che quello dovuto al non completo sviluppo delle chiome delle piante o, come nel caso delle graminoidi, alla fase di crescita delle specie perché presenta la chioma secca da sottoporre a potatura. Dall'indice di copertura rilevato mensilmente si ricava l'andamento dell'accrescimento dei piani vegetazionali e una stima dello sviluppo di biomassa operato nel suo complesso dalla parete. E' una lettura visiva dalla quale desumere la vigoria mostrata dalla singola specie poiché è correlata alla capacità di coprire lo spazio di piantagione.

Il secondo indice rileva mensilmente il numero di piante rimaste sulla parete (**densità delle piante**) rispetto al controllo che è stato registrato come il momento 0 di piantagione: il numero delle piante mensile su parete è calcolato per difetto sottraendo il numero di tasche ritenute da ripiantumare al momento del rilievo mensile e confrontato con il valore iniziale del totale delle piante che sono state piantate. Il dato delle piante mensili presenti in parete è rapportato alla superficie totale delle aiuola da piantumare: si registra così mensilmente un **indice di densità per parete** ($\text{Indice Densità} = N \text{ piante rilevate mensilmente} / \text{Area parete da piantumare}$) che sarà poi oggetto di valutazione tendenziale mese mese valutando i delta del valore e la possibile correlazione con fattori esterni (climatici) o interni (malfunzionamenti, danni da terzi) che sono stati causa del disseccamento delle piante.

La lettura dei due indici permette di stimare che tipo di copertura dominante presenta la parete e darne un giudizio del livello di copertura raggiunto: riprendendo l'esperienza dell'indice di aggregazione di CLARCK AND EVANS (CE)¹, sulla base di un'osservazione operata per tre anni, è possibile quindi effettuare una valutazione della distribuzione della copertura dominante della parete vegetale mutuando quanto viene

¹ Clark P. J., Evans F.C. (1954). Distance to nearest neighbour as a measure of spatial relationships in populations. Ecology 35, 445-453.

fatto nell'esperienza forestale (vedi Fig.6). Il raffronto dei due indici infatti verrà utilizzato per definire la **Distribuzione della Copertura Dominante della Parete** per rapporto ad un valore soglia accettabile che rientra nella valutazione “Regolare” e che sancisce il buono stato di funzionamento della parete.

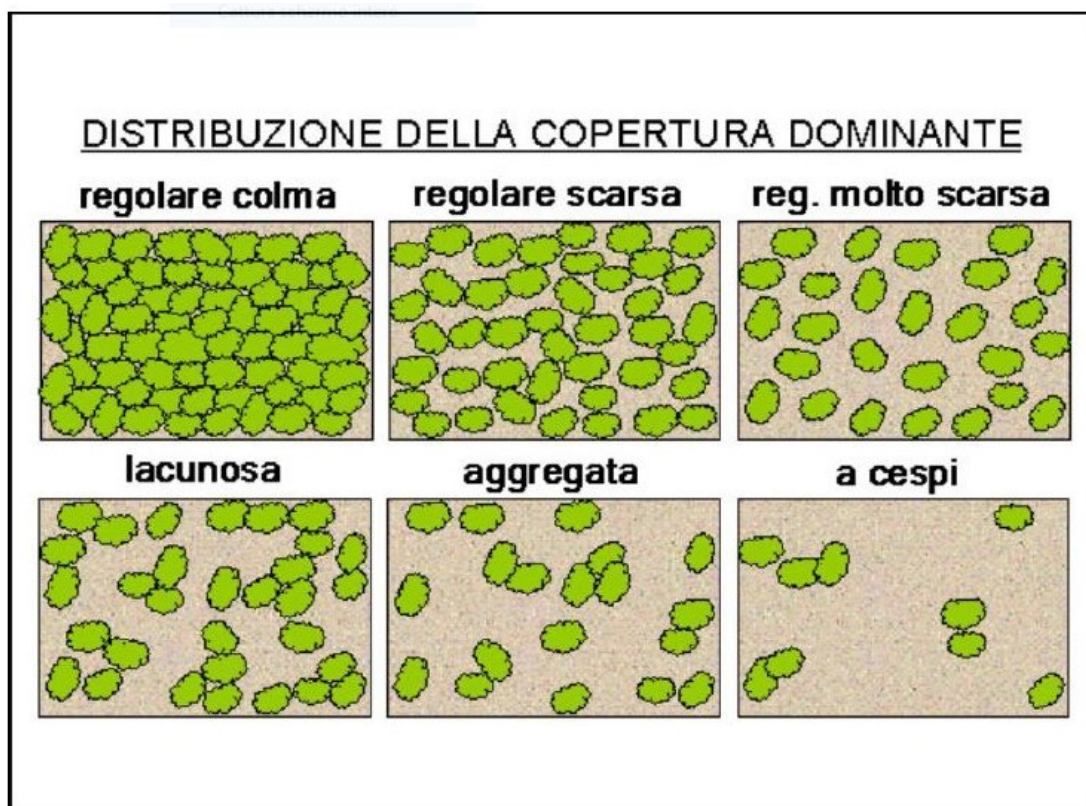


Fig.6 Esempio di analisi della copertura in foresta preso a riferimento per la ricostruzione di piani vegetazionali su una Parete Giardino (Scrinzi et al., 2006)ⁱ

Su ogni parete verranno rilevati, oltre l'indice di copertura, i seguenti dati:

- 1) nr tasche da reimpiantare
- 2) specie che hanno difettato
- 3) indicazioni fitopatologiche
- 4) stato fenologico da segnalare (raggiunto fioritura, raggiunta fruttificazione)
- 5) specie spontanee introdotti
- 6) avvistamenti animali

Ogni parete, a fronte dei 3 anni di osservazione, sarà quindi provvista di un fascicolo della manutenzione con reportistica aggiornata a riguardo dello sviluppo della vegetazione e la registrazione di una data set degli interventi manutentivi, dando un quadro informativo esaustivo per il monitoraggio delle pareti.

ⁱ Scrinzi G, Gregori E, Giannetti F, Galvagni D, Zorn G, Colle G, Andrenelli M, 2006. Un modello di valutazione della funzionalità protettiva del bosco per la pianificazione forestale: la componente stabilità dei versanti rispetto ai fenomeni franosi superficiali. Forest@ 3 (1): 98-155. [online] URL: <http://www.sisef.it/>