



AUTORITA' PORTUALE DELLA SPEZIA  
Via del Molo, 1  
19126 La Spezia SP

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ing. Franco Pomo

A.T.I. IMPRESE

CAPOGRUPPO - MANDATARIA



40026 Imola (BO)  
Via Molino Rosso, 3  
www.cir-ambiente.it

Tel. +39 0542 6214 11  
Fax +39 0542 6214 28  
cirambiente@cirambiente.it

MANDANTE



19121 La Spezia  
Salita Vanicella  
www.carloagnese.com

Tel. +39 018 7770 030  
Fax +39 018 7770 042  
carloagnese@carloagnese.com

*Dott. Ing. TOMMASO TASSI*  
n. 2671  
Ordine degli Ingegneri  
della Provincia di Venezia

A.T.I. PROGETTISTI



30035 Mirano (VE)  
Viale Belvedere, 8/10  
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711  
Fax +39 041 4355 933  
barrierespezia@fm-ingegneria.com



31027 Spresiano (TV)  
Via Tiepolo, 8  
www.gtgeo.it

Tel. +39 0422 8870 31  
Fax +39 0422 8895 89  
info@gtgeo.it

PROGETTO

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA  
DELL'INTERFACCIA PORTO CITTA' DELLA SPEZIA**

**INTERVENTO DI PROTEZIONE ANTIFONICA E RELATIVO  
INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO LUNGO  
VIALE SAN BARTOLOMEO**

EMISSIONE

**PROGETTO ESECUTIVO**

TITOLO

**AMBITO 1A**

Relazione opere a verde

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					

ELABORATO N.

**PE-1A-006**

DATA: 30/06/2017	SCALA:	FILE: - 1166_PE-1A-006_0.pdf	J.N. 1166
PROGETTO P.Pessina	DISEGNO P.Pessina	VERIFICA P.Pessina	APPROVAZIONE T. Tassi

- a) Studio delle componenti vegetazionali come opportunamente individuato nell'ambito del Progetto Definitivo e proposto nell'ambito dell'offerta tecnica migliorativa "REALIZZAZIONE VERTICALE PRESSO VIALE SAN BARTOLOMEO LA SPEZIA"

**a.1) Valutazione preliminare acqua per uso irriguo**

Dalle informazioni in ns. possesso, l'impianto irriguo a servizio del verde verticale utilizzerà l'acqua della rete potabile.

Le analisi chimiche ottenute dal sito dell'Ente Gestore "ACAM SpA" e riportate in tabella indicano che l'acqua non presenta particolari criticità ai fini della nutrizione vegetale e quindi possiamo considerare l'acqua come rientrante in categoria "buona".

Il valore di pH (7.7), legato essenzialmente alla presenza di carbonati (Ca – Mg), deve necessariamente essere abbassato a valori prossimi a pH 6 -6.5 mediante acidificazione della soluzione.

L'acidificazione avviene utilizzando acido nitrico con il quale si apportano anche apprezzabili dosi di azoto prontamente disponibile.

L'acido potrà essere miscelato direttamente nella soluzione madre con il fertilizzante e da qui iniettato in rete.

Le concentrazioni di elementi potenzialmente tossici (es. Na, Cl) sono da considerarsi idonee all'uso irriguo per le specie vegetali previste.

Il piano di concimazione prevederà l'utilizzo di fertilizzanti ternari idrosolubili, il cui titolo sarà modulato in funzione dell'apporto in dosi di N ottenute con l'acidificazione ed in funzione delle fasi fenologiche.

In ogni caso è opportuno eseguire un'analisi chimica specifica per valutare in modo preciso i macro e microelementi da apportare con i fertilizzanti

Il trattamento fisico non si ritiene necessario limitando la filtrazione ad un semplice filtro a dischi di sicurezza.

Analisi acque per Comune / Località

Comune:	Località:	pH:	Conducibilità:	RF:	Durezza:	Calcio:	Magnesio:	Sodio:	Potassio:	Bicarbonato:	Solfato:	Cloruro:	Nitrato:	Nitrito:	Ammonio:	Fluoruri:	Arsenico:	Manganese:	Cloro residuo:
Valori riferimento V.P. (D.Lgs. 31/01) ->	Unità	pH:	mS/cm:	2500	°F:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	mg/l:	ppb:	ppb:	mg/l:
(D.Lgs. 31/01) ->	6.5-9.5	2500	1500	200	250	250	50	10	50	0,2	10	50	0,2	10	50	0,2	10	50	0,2
LA_SPEZIA	LA SPEZIA	7,7	480	410	21,9	72,6	9,2	28,3	1,9	198,9	58,6	38,1	2,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 5	< 0,1	
LA_SPEZIA	RUFFINO	7,3	552	541,7	31,5	92	20,7	21	2,5	338,7	33,4	23,2	10,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 5	< 0,1	

a.2) STUDIO PER LA SCELTA DELLE ESSENZE AD HOC CON STUDIO CROMATICO.

## ABACO DELLE ESSENZE PROPOSTE

### essenze con fioritura BLU



Campanula



Cerastostigma



Vinca

### essenze con fioritura ROSA



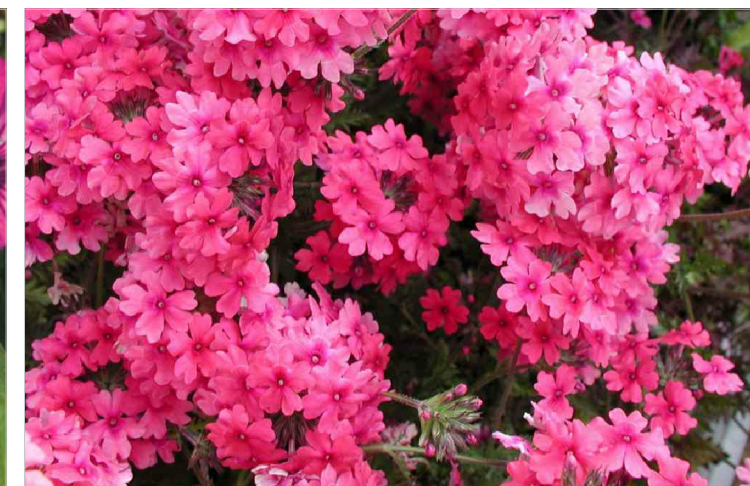
Bergenia



Dianthus



Geranium



Verbena

### essenze con fioritura VERDE



Carex



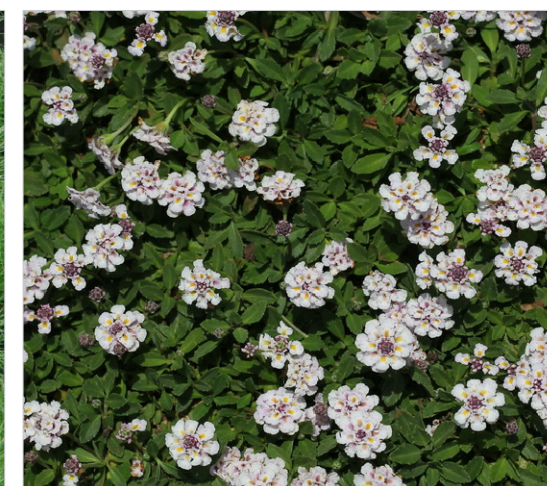
Hedera



Ficus



Festuca



Lippia

## ABACO DELLE ESSENZE PROPOSTE

### essenze con fioritura BIANCA



Alyssum



Erigeron



Geranium

### essenze con fioritura GIALLA



Alchemilla



Alyssum



Helichrysum



Santolina

### essenze con fioritura ROSSA



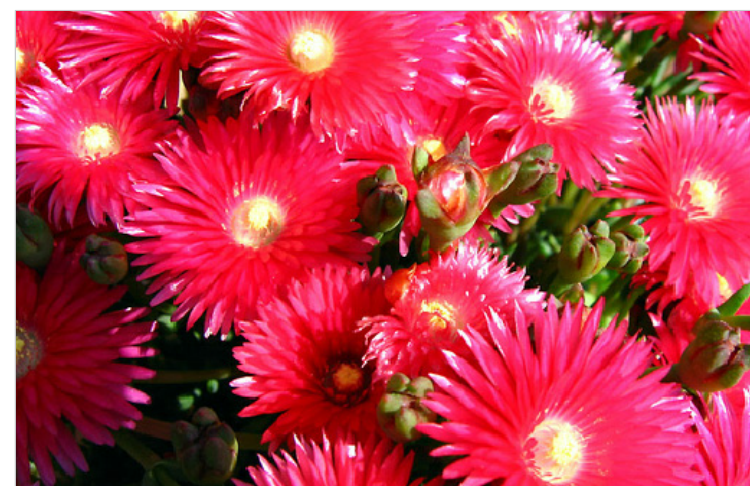
Heuchera



Dianthus



Verbena



Mesembryanthemum

Essenze vegetali proposte con **FIORITURA ROSSA**

---



**peverelli** S.r.l.  
giardini e paesaggi d'autore



## DIANTHUS BARBATHUS ROSSO

Pianta erbacea perenne originaria dell'Europa centrale e meridionale. Ha fusti rigidi ed eretti, coperti da lunghe foglie coriacee lanceolate; sia foglie, sia fusti, sono di colore verde-grigiastro; solitamente raggiungono un'altezza compresa tra i 15 e i 25 centimetri. In primavera inoltrata e in estate questa pianta produce mazzetti di fiorellini a coppa, con petali sfrangiati, di colore bianco, rosa o rosso, talvolta bicolori, con il centro in colore contrastante.

***peverelli srl***



### HEUCHERA SANGUINEA

La pianta di Heuchera Sanguinea è una erbacea perenne rustica che produce fiori profumati di colore rosso vermiglio. Periodo di fioritura Maggio – Luglio.

*peverelli srl*





LAMPFRANTHUS o MESEMBRIANTHEMUM

Piante succulente. Alte circa 30cm. Presentano foglie affusolate a sezione triangolare, di colore verde vivo, i fiori, la cui forma ricorda quelle delle margherite, sono di vari colori e sbocciano ininterrottamente da maggio a settembre.



### VERBENA PROSTRATA

Piccole piante annuali o perenni, generalmente originarie del continente americano

Producono sottili fusti ben ramificati, striscianti, flessibili, che portano alcune piccole foglie con margine inciso o dentellato, talvolta leggermente coriacee, ruvide al tatto. Dalla primavera fino ai freddi autunnali producono numerose infiorescenze costituite da piccoli fiori nei toni del rosa e del rosso; essendo varietà ibride ne esistono di svariate tonalità, anche con fiori profumati.

*peverelli srl*

Essenze vegetali proposte con **FIORITURA VERDE**

---



**peverelli** S.r.l.  
giardini e paesaggi d'autore



## CAREX

Essenza graminacea, forma un fitto cespo di foglie lineari color verde intenso. Si adatta perfettamente ad essere posta in giardino roccioso. Altezza circa 20 cm.

*peverelli srl*



Festuca cinerea



Festuca "Glaucantha"



Festuca Scoparia

## FESTUCA

Interessante graminacea ornamentale sempreverde, che raggiunge un'altezza massima di 30 cm. In giugno-luglio compaiono piccole spighe ovali color porpora.

La specie *F. glauca* è formata da un ceppo centrale, dal quale si diramano a raggiera foglie filiformi grigio-blu, che assumono un portamento globoso.

Resistente al freddo e alla siccità, va piantata al sole, in terreno ben drenato.

*peverelli srl*



### FICUS REPENS

E' un vigoroso rampicante con foglie cordate, piccole e di colore verde scuro. Possiede radici aeree con le quali aderisce alle superfici. Si adatta bene in cesti appesi oppure nelle coperture vegetali dei giardini interni. Molto bella e decorativa è la varietà variegata dalle foglie verdi bordate di bianco.

*peverelli srl*



#### HEDERA VARIEGATA FOGLIA PICCOLA

Rampicante e tappezzante sempreverde che s'aggrappa ai sostegni per mezzo di radici avventizie che si formano a gruppi sulla parte non esposta alla luce dei rami sterili (i rami fertili vengono dritti e non fanno radici).

Molto rustica e longeva, potendo vive 100 anni e più.

Le foglie verdi screziate di giallo cuoriformi alla base sono lunghe 2/4 cm. ovali o triangolari con 3/5 lobi.

*peverelli srl*



### LIPPIA NODIFLORA

E' una verbenacea, erbacea tappezzante stolonifera che forma tappeti erbosi che non necessitano di falciature e resistono anche in terreni siccitosi. Sopporta molto bene il calpestio e resiste a temperature inferiori allo zero anche se perde gran parte delle sue foglioline, che poi nella primavera successiva tornano a vegetare più abbondanti . La continua fioritura da maggio a ottobre è di piccoli capolini bianco-rosa.

***peverelli srl***

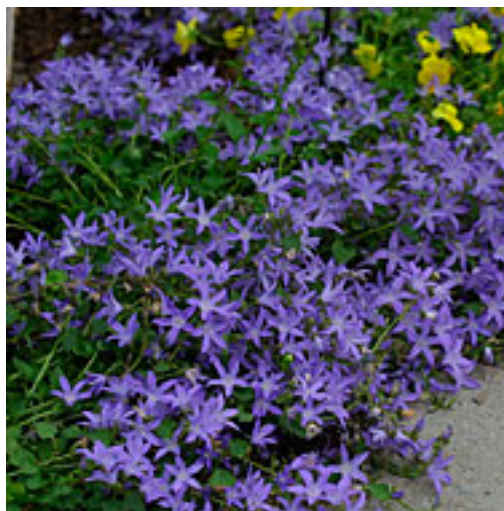


Essenze vegetali proposte con **FIORITURA BLU**

---



**peverelli** S.r.l.  
giardini e paesaggi d'autore



### CAMPANULA POSCHARSKIANA

E' una perenne sempreverde, ama il terreno ricco, ottimo drenaggio come esposizione, preferisce la mezzombra; il fiore è blu scuro e appartiene alla famiglia delle Campanulaceae; il suo periodo di fioritura è Giugno - Agosto

*peverelli srl*



### CERATOSTIGMA PLUMBAGINOIDES

Arbusto perenne deciduo, originario della Cina e dell'Asia centrale. I fusti sono sottili, arcuati o ricadenti, si sviluppano a partire da rizomi carnosì, che tendono ad allargarsi, rendendo la pianta tappezzante; le foglie sono ovali, di colore verde scuro, diventano color bronzo in autunno, prima di cadere dalla pianta. La parte aerea dissecca completamente durante i mesi più freddi dell'anno, ricomincia a svilupparsi in tarda primavera; a partire da giugno inoltrato, fino alla fine di settembre, produce numerosi fiorellini ad imbuto, riuniti in grappoli, di colore blu intenso, simili ai fiori del plumbago, rispetto al quale è molto più rustico

*peverelli Srl*



## VINCA

Piante erbacee perenni di dimensioni ridotte.

Raggiunge un'altezza di 10-30 cm. Specie suffruticosa, foglie ellittico – lanceolate, verde scuro, lucide. I fiori, azzurro – lilla, larghi 2 cm. sbocciano da marzo a luglio.

La varietà variegata ha foglia chiara.

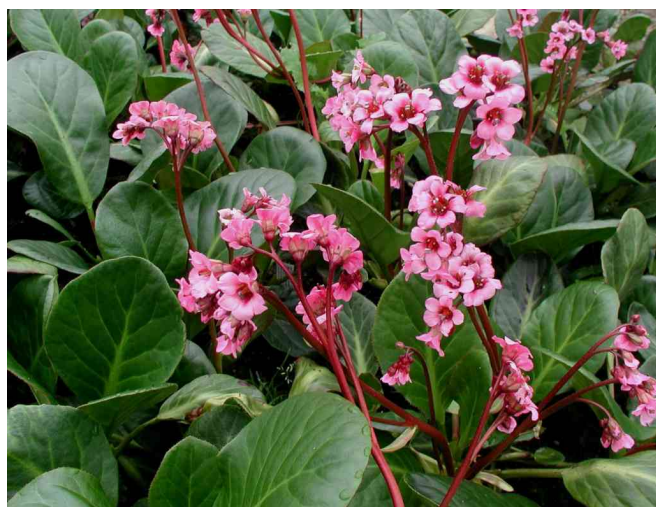
*peverelli srl*

Essenze vegetali proposte con **FIORITURA ROSA**

---



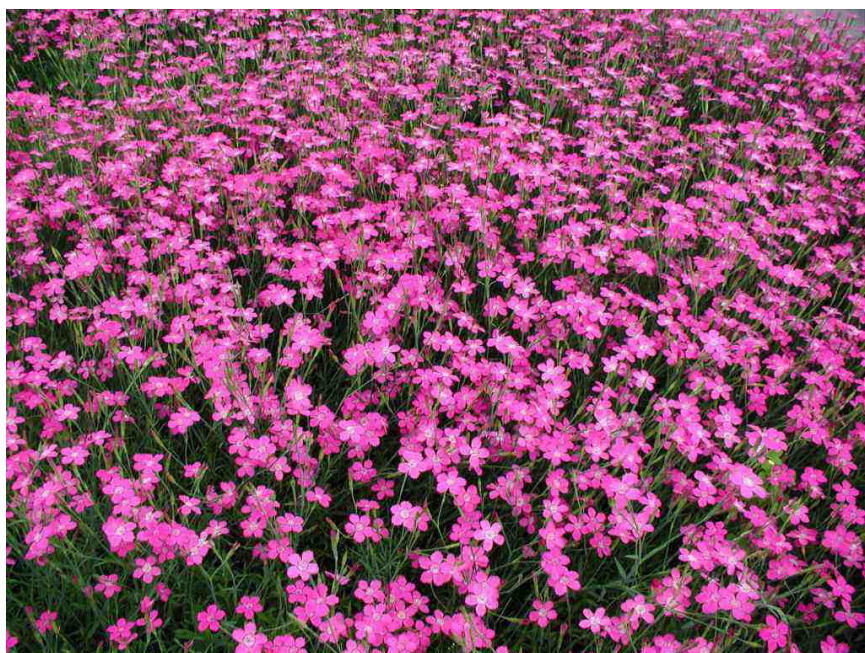
**peverelli** S.r.l.  
giardini e paesaggi d'autore



BERGENIA CORDIFOLIA

Piccola perenne sempreverde, la bergenia è una pianta originaria dell'Asia.

***peverelli srl***



## DIANTHUS BARBATHUS ROSA

Pianta erbacea perenne originaria dell'Europa centrale e meridionale. Ha fusti rigidi ed eretti, coperti da lunghe foglie coriacee lanceolate; sia foglie, sia fusti, sono di colore verde-grigiastro; solitamente raggiungono un'altezza compresa tra i 15 e i 25 centimetri. In primavera inoltrata e in estate questa pianta produce mazzetti di fiorellini a coppa, con petali sfrangiati, di colore bianco, rosa o rosso, talvolta bicolori, con il centro in colore contrastante.

***peverelli srl***



### GERANIUM X CANTABRIGIENSE ROSA

Il *Geranium x cantabrigiense* è una pianta erbacea perenne, un ibrido molto diffuso che appartiene alla famiglia delle Geraniaceae e al genere *Geranium*. Dal fiore rosa/carmino e dalla tipica foglia delle piante appartenenti a questo genere, è caratterizzata da una leggera profumazione dalla proprietà repellente. Il suo periodo di fioritura va dalla primavera all'estate, dopo la fioritura più cospicua primaverile si susseguono quelle minori ma più spontanee e delicate.

***peverelli srl***





### VERBENA PROSTRATA

Piccole piante annuali o perenni, generalmente originarie del continente americano

Producono sottili fusti ben ramificati, striscianti, flessibili, che portano alcune piccole foglie con margine inciso o dentellato, talvolta leggermente coriacee, ruvide al tatto. Dalla primavera fino ai freddi autunnali producono numerose infiorescenze costituite da piccoli fiori nei toni del rosa e del rosso; essendo varietà ibride ne esistono di svariate tonalità, anche con fiori profumati.

*peverelli srl*

Essenze vegetali proposte con **FIORITURA GIALLA**

---



**peverelli** S.r.l.  
giardini e paesaggi d'autore



## ALCHEMILLA

Piante erbacee perenni sempreverdi .Raggiungono un'altezza di 50 cm ,da giugno a settembre produce piccoli fiori riuniti in gruppi sparsi .Resistenti al freddo e tollerano la siccita' .

*peverelli srl*



ALISSUM SAXATILE

*L'alyssum saxatile è una pianta vivace sempreverde di tipo tappezzante, originaria del continente europeo. L'alisso perenne ha piccole foglie allungate, di una colorazione tendente al grigio-verde, riunite in dense rosette  
Periodo di fioritura in primavera .*

***peverelli srl***



### HELICHRYSUM

L'elicriso è una pianta perenne che presenta la particolare caratteristica di essere del tutto ricoperta da una fitta peluria di colore biancastro che presenta anche un aroma caratteristico.

I fusti, invece, possono raggiungere un'altezza pari a trenta centimetri, senza rami. Le foglie presentano una forma lanceolata, mentre i fiori sono di dimensioni estremamente ridotte, con un caratteristico colore giallo pallido.

La fioritura corrisponde, nella maggior parte dei casi, a tutta la stagione estiva.

***peverelli srl***



SANTOLINA CHAMAECYPARISSUS

Piccoli arbusti a splendido fogliame, ideali per la roccaglia ed il giardino asciutto.

Le foglie sono molto aromatiche.

*peverelli srl*

Essenze vegetali proposte con **FIORITURA BIANCA**

---



**peverelli** S.r.l.  
giardini e paesaggi d'autore



### ALISSUM SAXATILE

*L'alyssum saxatile è una pianta vivace sempreverde di tipo tappezzante, originaria del continente europeo. L'alisso perenne ha piccole foglie allungate, di una colorazione tendente al grigio-verde, riunite in dense rosette  
Periodo di fioritura in primavera .*

***peverelli srl***





### ERIGERON KARVINSKIANUS

La Cespica karvinskiana (nome scientifico *Erigeron karvinskianus* DC., 1836) è una pianta erbacea, perenne con fiori bianchi e lilla molto simili alle "margheritine", appartenente alla famiglia delle Asteraceae. Cresce spesso nelle fessure dei muri sbrecciati, accontentandosi di un pugno di terra, e creando cuscini decombenti. La si può utilizzare per il giardino roccioso, per abbellire un muretto a secco oppure in aiuola e in vaso. In primavera/estate sbocciano numerosissimi fiori, in autunno/inverno forma un bel cuscino verde assai composto



GERANIUM x CANTABRIGIENSE biokovo

Perenni robuste e longeve, con belle foglie palmate che talvolta assumono intense colorazioni autunnali e fiori a piattino dai colori brillanti, spesso con screziature contrastanti. Sono splendide e versatili piante per bordure, roccaglie e giardini naturali, adatte a tutti i terreni privi di ristagni.

***peverelli srl***

### a.3) SISTEMA PER VERDE VERTICALE

Formazione di paramento per la copertura di facciata continua con vegetali vivi alloggiati in elementi scatolari reticolari in substrato di sfagno naturale secondo le indicazioni ed i parametri del brevetto Végétalis®.

I vantaggi che ne derivano:

- **Sotto l'aspetto climatico:** migliora il microclima dell'area circostante, agendo come coibente termico, mitigando gli oscillazioni termiche siano esse abbassamento termico d'inverno come l'eccessivo innalzamento d'estate. La protezione dall'irraggiamento diretto sulle pareti si riduce fino ad annullarsi. Analogo effetto di assorbimento viene prodotto sui raggi UV. I consumi energetici ne traggono significativo vantaggio già nel breve – medio periodo.
- **Sotto l'aspetto della qualità dell'aria:** il vegetale assorbe significative quantità di anidride carbonica rilasciando viceversa ossigeno.
- **Per la qualità estetica:** la varietà di colori offerta dai vegetali è ampia ed esteticamente appagante. La vicinanza prossima e quotidiana con la natura "viva" è fonte di sensazioni di benessere fisico e psichico.

#### **Il sistema Végétalis®: descrizione del prodotto:**

Il sistema Végétalis® viene disposto per ottenere un muro vegetale ad alta tecnologia ad elevate prestazioni di isolamento termico ed acustico del fabbricato, è costituito unicamente con vegetali vivi, dall'aspetto naturale ed esteticamente appagante. Il "muro verde" dovrà possedere più elementi di integrazione paesaggistica con le caratteristiche botaniche dell'ambiente circostante.

I singoli monoblocchi che compongono il sistema sono intercambiabili ed eventualmente sostituibili.

Il muro vegetale, ad opera completata, risulterà distaccato dalla muratura di c.ca 3 – 5 cm per assicurare la circolazione dell'aria, utile alle piante ed alla parete stessa.

#### **VANTAGGI AMBIENTALI:**

##### **1\_POTERE ISOTERMICO E DI PROTEZIONE**

I muri Greenwall®, che sono irrigati, proteggono i muri dei fabbricati dai raggi solari, consentono di rinfrescare naturalmente i muri maestri (da -7° a -15°) migliorando così il bilancio termico di un edificio, il consumo di energia può dunque essere ridotto sia in estate che in inverno in modo significativo.

##### **2\_PROTEZIONE ANTIRUMORE**

Il procedimento Greenwall® non ritrasmette onde sonore.

Offre caratteristiche di isolamento e di assorbimento acustico, grazie alla sua densità ed alla sua struttura.

L'aggiunta di un muro Greenwall®, (massa), una lamina d'aria ventilata continua (energia) e del muro supporto (massa) sfrutta il principio di conformarsi della legge acustica massa-energia-massa. In questo modo migliora la qualità della vita recando una sensazione di confort non soltanto con il suo aspetto visivo ma anche con la riduzione dei rumori ambientali.

### **3\_ TRATTAMENTO DELLE POLVERI SOTTILI - ASSORBIMENTO CO<sub>2</sub>**

Essendo materiale vegetale in buona parte sempreverde, ha la capacità di trattenere le polveri sottili presenti in atmosfera oltre a fornire un importante assorbimento della CO<sub>2</sub> grazie alla fotosintesi clorofilliana.

### **4\_ RISPETTO DELL'AMBIENTE**

Grazie al sistema modulare composto da Greenbox® il principio di reversibilità è rispettato perché un muro vegetale può essere facilmente smontato e i suoi componenti utilizzati per il compostaggio (substrato e piante) e/o riciclati (acciaio) al termine del ciclo di vita del prodotto. Oppure può essere opportunamente recuperato portato in Vivaio come nursery e riportato successivamente senza che nulla vada perso.

### **5\_ VALORE TERAPEUTICO**

E' risaputo e scientificamente provato il valore terapeutico di vivere a contatto con la natura ed in modo particolare con i vegetali e gli aromi. Gli essudati delle piante hanno aspetto positivo sia sulla psiche sia sulla malattie allergologiche.

### **6\_ RISPARMIO D'ACQUA**

I muri Greenwall® sono composti da un substrato con grande capacità di ritenzione dell'acqua.

Questo substrato è vegetale, quindi organico, che può assorbire fino a venti volte il suo peso, ciò permette alle piante di resistere a elevate temperature, alla siccità, venti caldi e all'eventuale interruzione dell'irrigazione nel limite di 48/72 ore secondo il tipo di piante utilizzate.

Il sistema di irrigazione integrato è composto da tubi con micro-sgocciolatori anti-colmatura comunemente utilizzati per l'agricoltura, consentono un particolare risparmio di acqua.

Questo sistema permette un rifornimento d'acqua anche con debole portata ed assicura una ideale idratazione del substrato.

Una soluzione definita "irrigazione fertilizzante", composta essenzialmente d'acqua che può essere arricchita con oligoelementi o con dei prodotti fitosanitari, filtra per gravità attraverso il substrato.

Rispetto agli altri sistemi di verde verticale si ha un risparmio idrico ed energetico di oltre il 90%;

Conoscere il consumo delle piante consente inoltre di anticipare i bisogni e prevenire eventuali patologie.

Un sistema telegestito e di allarme a distanza tramite "modem" consente di essere immediatamente avvisati in caso di cattivo funzionamento dell'impianto di irrigazione (improvvisi interruzioni dell'erogazione dell'acqua, dell'elettricità, guasti) e di effettuare tempestivamente gli interventi necessari.

Sui muri Greenwall® viene effettuata una selezione di piante in relazione alle condizioni climatiche ed alla sua esposizione.

## **STUDIO VEGETAZIONALE**

Il brevetto Vegetalis®, che utilizza lo sfagno quale substrato, ha improntato la realizzazione delle pareti verdi, dopo un attento studio vegetazionale.

L'Università di agraria di Montpellier ha seguito, per 4 anni, la ricerca delle piante più idonee che dovranno essere impiegate per l'utilizzo in verticale e su di un substrato particolare come lo sfagno.

Sono state prese in considerazione più di 400 specie vegetali, che opportunamente testate hanno dato risultati contrastanti e di importanza basilare strategica sull'utilizzo in oggetto.

Senza contare di un dettaglio troppo elevato dobbiamo considerare che la ricerca ha messo in evidenza la necessità di evitare l'utilizzo di essenze vegetali arbustive, perché nel tempo con la crescita delle parti legnose si appesantiscono e tendono a flettere verso il basso sino a cadere completamente a terra.

Pertanto le specie prescelte per questo utilizzo sono precipuamente erbacce perenni.

Tra queste sono state selezionate oltre 100 specie e 300 varietà di piante che, rispondono, secondo le zone climatiche, al meglio per quel concerne l'esposizione, la posizione nelle pareti, il grado di umidità del substrato la resistenza alle malattie, la capacità di rivegetazione a fine inverno, il contenimento nello sviluppo in modo da non diventare eccessivamente competitive con le altre essenze ecc.

Nell'allegato che vi inviamo potrete riscontrare le tipologie delle piante scelte per il lavoro di La Spezia.

Tutte le specie e le varietà proposte hanno grande adottabilità ambientale, resistenza alle malattie fungine, e sono quelle più idonee in relazione alle condizioni microclimatiche delle piante alla loro esposizione.

L'esempio delle pareti allegate potranno essere modificate se la D.L. manifesterà particolari richieste "artistiche" riferite alla cromaticità della parete e ad esigenze di periodo di fioritura.

## **Descrizione dei materiali – modalità tecniche di intervento**

### **1\_Montanti ancoraggio a muro**

Fornitura e posa di **FERRI a U ferro zincato a caldo con sezione mm 70x70, spessore mm 4**, provvisti di asola aperta per l'aggancio della rete di supporto dei green box disposta ad interasse di mm 100.

Caratteristiche meccaniche: presenza di carbonio non superiore al 0,08% e certificazione della resistenza a trazione non inferiore a 500 N.

Fissaggio, per mezzo di tasselli meccanici in acciaio come previsti nel progetto esecutivo a noi consegnato il 16/6/2017

Interasse tra i montanti posati compresa tra mm 1100 e mm 1300.

Trattamento protettivo: zincatura a caldo conforme alla norma UNI EN ISO 1461

### **2\_ Rete di supporto dei Greenbox®**

Caratteristiche: rete elettrosaldada. Maglia: altezza mm 100; larghezza mm 100; larghezza del pannello tale da assicurarne l'aggancio su tre montanti verticali.

**Caratteristiche del filo: filo trafilato crudo sezione 8,00 mm**, con presenza di carbonio non superiore al 0,08%, certificato alla produzione con prova di resistenza meccanica a trazione. Trattamento protettivo: zincatura a caldo conforme alla norma UNI EN ISO 1461

### **3\_ Greenbox® Struttura**

Realizzata con ferro tondo sezione mm 3,00 a costituire contenitori di lunghezza standard di mm 403, altezza mm 403 profondità mm 80

Trattamento protettivo: zincatura a caldo conforme alla norma UNI EN ISO 1461 oppure zincatura galvanica conforme alle norme ISO2081+4520.

Fissaggio: i moduli green box sono fissati alla rete di supporto mediante ganci predisposti

Caratteristiche meccaniche: resistenza del sistema di aggancio a trazione non inferiore a kg 100.

### **4\_ Substrato**

Costituito da materassino organico in sfagno vegetale puro, verrà disposto a riempire completamente il green box, moderatamente compresso ed inumidito.

### **5\_Vegetali**

La scelta dei vegetali dovrà essere effettuata in base alle condizioni climatiche, di esposizione, di collocazione della barriera, etc. ed essere illustrata con disegno esecutivo indicante: nome della specie, densità etc. **(vedi allegato a.2)**

## **6\_ Posa materiali**

Il fissaggio dei Greenbox® alla rete elettrosaldata avviene mediante appositi ganci predisposti sugli stessi in sede di fabbrica e verrà eseguito dal nostro personale specializzato con l'ausilio di piccola attrezzatura manuale, **per quanto riguarda la disposizione dei green box essi seguiranno una sequenza precisa in modo da lasciare uno spazio tra un green box e l'altro che sarà di cm. 10 sulla verticale e cm. 5 in orizzontale .**

L'inserimento dei vegetali avverrà direttamente in parete secondo uno specifico disegno, da definire con la D.L.

#### a.4) STUDIO DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE E FERTIRRIGAZIONE CON CONTROLLO DA REMOTO.

È stato previsto l'installazione di un solo **locale tecnico interrato**, lo stesso, per accogliere tutte le apparecchiature, dovrà avere misure interne minime pari a 3000 x2000 h 2000 mm

L'analisi dimensionali degli impianti è riportata in allegato

##### Descrizione

La parete vegetale lungo la viale San Bartolomeo sarà dotata di impianto di fertirrigazione automatico

La stazione di dosaggio sarà configurata nel seguente modo:

- dosaggio proporzionale
- programmazione dosaggio a calendario
- funzione acqua prima e acqua dopo
- arresto automatico pompa dosatrice per fine prodotto
- programmazione ( acqua / ferti ) indipendente singolo settore

Il dosaggio e l'irrigazione saranno gestiti a mezzo pompa a microprocessore e da un PLC. E' previsto il montaggio di un lettore di pH ed Ec per il costante monitoraggio del dosaggio.

All'interno della cameretta / stazione saranno collocati:

- l'impianto di dosaggio con il relativo serbatoio fertilizzante;
- il gruppo di elettrovalvole e di filtrazione;
- il misuratore di pH ed Ec con relative sonde
- il valvolame per l'allacciamento idraulico ( saracinesca generale e valvola di ritegno )
- il PLC di gestione

Il locale tecnico sarà servito da una linea di alimentazione idraulica in derivazione dalla rete acqua potabile in grado di erogare una **portata pari a 1.67 It / sec. ad una prevalenza non inferiore a 40 m.c.a.**

Sempre all'interno del locale tecnico sarà recapitata una linea elettrica ( 230 V ) per l'alimentazione di tutte le apparecchiature.

La distribuzione idraulica a valle della stazione avverrà mediante una rete di tubazioni in PEAD PN16 posate interrate lungo il marciapiede fino al raggiungimento della parete verde.

Il locale tecnico dovrà essere dotato di:

- scala di discesa,
- impianto di illuminazione
- impianto di ventilazione
- piletta di fondo per lo scarico acque di manutenzione
- **apertura a tutto cielo su soletta con misure non inferiori a 1200x1200 mm**



## Elenco delle forniture previste

- n.13 elettrovalvole di settore in resina NC, PN10 con attuatore a 24 V AC, selettore MAN/AUT/OFF e regolatore di flusso complete di valvola di sezionamento a bocchettone
- n. 01 elettrovalvola a tre vie regolatrice di pressione
- n. 01 stazioni di dosaggio complete di misuratore on board e contatori volumetrici (reed)
- n. 01 PLC a gestione indipendente dei settori
- n. 07 serbatoi fertilizzante da 1000 lt in PE
- n. 01 allaccio idraulico in cameretta
- n. 13 blocchi regolazione pressione in parete
- n. 02 collettori di mandata a 7 uscite
- n. 01 centralina elettronica di lettura pH / EC
- n. 13 valvole di scarico linee
- corpo tubazioni in PEAD PN16 per distribuzione idraulica interrata a valle del locale
- corpo tubazioni in PEBD PN6 per distribuzione idraulica in parete compresi raccordi, staffe etc.
- mt. 2500 ala gocciolante AC 16 specifica per pareti verdi " vive "
- corpo valvole di sfiato aria

### Esclusioni:

- fornitura alimentazione idrica all'interno del locale tecnico
- fornitura tensione di rete ( 230 V ) all'interno del locale tecnico
- quadro elettrico di protezione utenze nel locale tecnico
- opere di scavo / edili / di fabbro di qualsiasi genere
- disponibilità delle aree di lavoro



LA SPEZIA - SAN BARTOLOMEO							
Site Planning S							agg. Luglio 17
zone	ala	Q zona	Q zona	tubo set	tubo set	consumo fert	Autonomia
	mt	lt/h	l / min	( Ø )	( mt )	( lt / gg )	( gg V 1000 )

A.1.1	66	528	8,8	32-16	350	4,2	
A.1.2	55	440	7,3				
A.1.3	38	304	5,1				
A.2.1	15	120	2,0	32-16	300	4,4	
A.2.2	15	120	2,0				
A.2.3	21	168	2,8				
A.2.4	35	280	4,7				
A.2.5	35	280	4,7				
A.2.6	45	360	6,0				
<b>SUBTOTALE</b>		<b>325</b>					

B.1.1	42	336	5,6	32-16	240	4,0	
B.1.2	90	720	12				
B.1.3	17	136	2,3				
B.2.1	18,75	150	2,5	32-16	180	5,8	
B.2.2	43,75	350	5,8				
B.2.3	42,5	340	5,7				
B.2.4	75,75	606	10,1				
B.2.5	36,25	290	4,8				
<b>SUBTOTALE</b>		<b>366</b>					

C.1.1	121,2 5	970	16,2	25-16	100	3,2	
C.2.1	70	560	9,3	25-16	100	3,1	
C.2.2	26,25	210	3,5				
C.2.3	20,5	164	2,7				
<b>SUBTOTALE</b>		<b>238</b>					

zone	ala	Q	Q	tubo set	tubo set	consumo fert	Autonomia
	mt	lt/h	l / min	( Ø )	( mt )	( lt / gg )	( gg V 1000 )



							)
D.1.1	31,25	250	4,2	25-16	30	2,5	
D.1.2	46,5	372	6,2				
D.1.3	17,5	140	2,3				
D.2.1	62,5	500	8,3	25-16	40	4,3	
D.2.2	36,25	290	4,8				
D.2.3	35	280	4,7				
D.2.4	27,5	220	3,7				
<b>SUBTOTALE</b>		<b>256,5</b>					

E.1.1	48,75	390	6,5	32-16	130	6,0	
E.1.2	87,5	700	11,7				
E.1.3	55	440	7,3				
E.1.4	32,5	260	4,3				
E.2.1	83,75	670	11,2	32-16	150	6,7	
E.2.2	65	520	8,7				
E.2.3	36,25	290	4,8				
E.2.4	68	544	9,1				
<b>SUBTOTALE</b>		<b>476,75</b>					

F.1.1	69	550	9,2	40-16	240	8,4	
F.1.2	40	320	5,3				
F.1.3	85	680	11,3				
F.1.4	121	970	16,2				
F.2.1	75	600	10,0	40-16	300	7,9	
F.2.2	50	400	6,7				
F.2.3	45	360	6,0				
F.2.4	52,5	420	7,0				
F.2.5	57,5	460	7,7				
F.2.6	15	120	2,0				
<b>SUBTOTALE</b>		<b>610</b>					

G.1.1	50	400	6,7	25-16	400	5,5	
G.1.2	51,25	410	6,8				
G.1.3	67,5	540	9,0				
G.1.4	36,25	290	4,8				
<b>SUBTOTALE</b>		<b>205</b>					
<b>TOTALI</b>	<b>2477</b>					<b>66,1</b>	<b>15,1</b>

## **AUTOMAZIONE IN TELECONTROLLO IMPIANTO IRRIGUO**

L'impianto di fertirrigazione potrà essere controllato e gestito in remoto via GPRS mediante l'utilizzo di un PLC specifico con relativa scheda di comunicazione on board.

Il sistema sarà in grado di controllare e gestire, nella configurazione standard, i seguenti apparati elettrici, idraulici e di misura:

- elettrovalvole di settore in 24 VAC + elettrovalvola master
- contatore volumetrico con trasmettitore ad impulsi
- pompe dosatrici fertilizzante / acido
- sonde umidità e temperatura del substrato

La configurazione del sistema e l'interfaccia software consentono di impostare modificare le seguenti logiche ed automatismi si processo:

- programmazione irrigua su base temporale e/o volumetrica
- controllo delle portate singolo settore
- programmazione fertirrigazione in volume e/o tempo e/o proporzionale
- lettura istantanea pH / Ec della soluzione in rete
- lettura istantanea % umidità e temperatura terreno
- lettura portata fertilizzante
- storicizzazione di tutti i valori di processo / allarmi

Il sistema origina svariati allarmi di stato e/o di processo, inviati a mezzo SMS su numeri predefiniti quali ad esempio.

- portata anomala ( over – underflow ) su singolo settore o su il ciclo irriguo completo con relativo feedback configurabile ( es. ignora, chiudi, passa a successiva etc )
- valori di pH ed EC fuori setting con relativi feedback configurabili
- mancanza fertilizzante
- valori di umidità substrato fuori setting
- eventuali altri allarmi configurabili ( es. temp ambiente, pioggia etc )

Il PLC con relativa interfaccia di comunicazione sarà alloggiato entro il locale tecnico dedicato alle apparecchiature di irrigazione o in armadio esterno in prossimità del locale.

Per garantire la comunicazione è necessaria una corretta copertura GSM.

Tensione di alimentazione: 230 V AC

Esclusioni:

- fornitura tensione di rete
- ricarica annuale traffico dati SIM