

3.0 FOCUS Substrati di coltivazione

La costruzione del verde pensile non può utilizzare substrati di coltivazione convenzionali, impiegati in florovivaismo, oppure di terreno naturale.

Le coperture verdi richiedono substrati di coltivazione che non siano soggetti ad eccessiva compattazione, che nel tempo significa riduzione di spessore dello strato vegetativo ed in sofferenza per le radici.

Per ovviare a questi inconvenienti, la norma **UNI 11235:2015** stabilisce alcuni requisiti base, che i substrati per verde pensile devono possedere, quali: bassa comprimibilità nel tempo; rapporto ideale acqua-aria per l'apparato radicale; elevata capacità di scambio cationico, ossia capacità di trattenere i nutrienti, minore fertilizzazione; elevata ritenzione idrica: riduzione dell'apporto d'acqua di irrigazione. La progettazione di un buon substrato di coltivazione costituisce un fattore chiave ed inizia dall'identificazione di componenti minerali che consentano il rispetto di un preciso fuso granulometrico. In altri termini, è importante che la fase solida del substrato sia ripartita in classi granulometriche ben definite, la cui abbondanza relativa risponda a precisi parametri, differenziati per le coperture estensive ed intensive. Nella composizione del substrato, non va trascurata la componente organica, che sebbene presente in aliquota inferiore rispetto alla frazione minerale, assolve ad un ruolo importantissimo. Bisogna verificare, che il substrato possieda un'adeguata **velocità di infiltrazione/conducibilità idraulica a carico costante** (Metodo di determinazione DIN 18035-4) ed un'adeguata riduzione di volume alla compressione. Infine, anche i parametri agronomici direttamente legati alla fisiologia vegetale devono essere regolati in intervalli confacenti (pH, Conducibilità elettrica, Curva di ritenzione idrica). Dalla corretta impostazione del substrato dipende la riuscita della copertura verde, sia in termini vegetazionali, che idraulici. Il punto di forza **Fertil** risiede proprio nella formulazione del substrato. Produciamo substrati di coltivazione per ogni applicazione agronomica da oltre 30 anni ed abbiamo il pieno controllo della filiera di produzione.

Il nostro modo di operare prevede l'impiego di frazioni minerali pure, di granulometria selezionata, in modo da evitare il particolato fine (che può esercitare azione legante e costipante). Ad esse, viene addizionata una componente organica frutto di specifica nostra ricerca, caratterizzata da elevata stabilità (basso indice di respirazione) e che costituisce la vera grande differenza con i substrati alternativi presenti in commercio. Il risultato si traduce non solo nella più rapida colonizzazione del substrato da parte della vegetazione, ma anche nella minor necessità di manutenzione e quindi in minori costi.

Un'altro aspetto non trascurabile è la costanza della produzione. **Fertil** è dotata di laboratori agronomici in grado di testare le caratteristiche agronomiche ed idrauliche di ogni substrato prodotto, in modo da assicurare massima costanza delle prestazioni.

Principali vantaggi dei substrati LightTer Fertil

Elevata resistenza meccanica



Struttura stabile



Resistenza ai cicli termici gelo/disgelo



Resistenza al fuoco



Leggerezza



Elevata ritenzione idrica



pH neutro



Equilibrata dotazione nutritiva



Qualità costante controllata



Caratteristiche chimico-fisiche del Substrato LightTer Estensivo

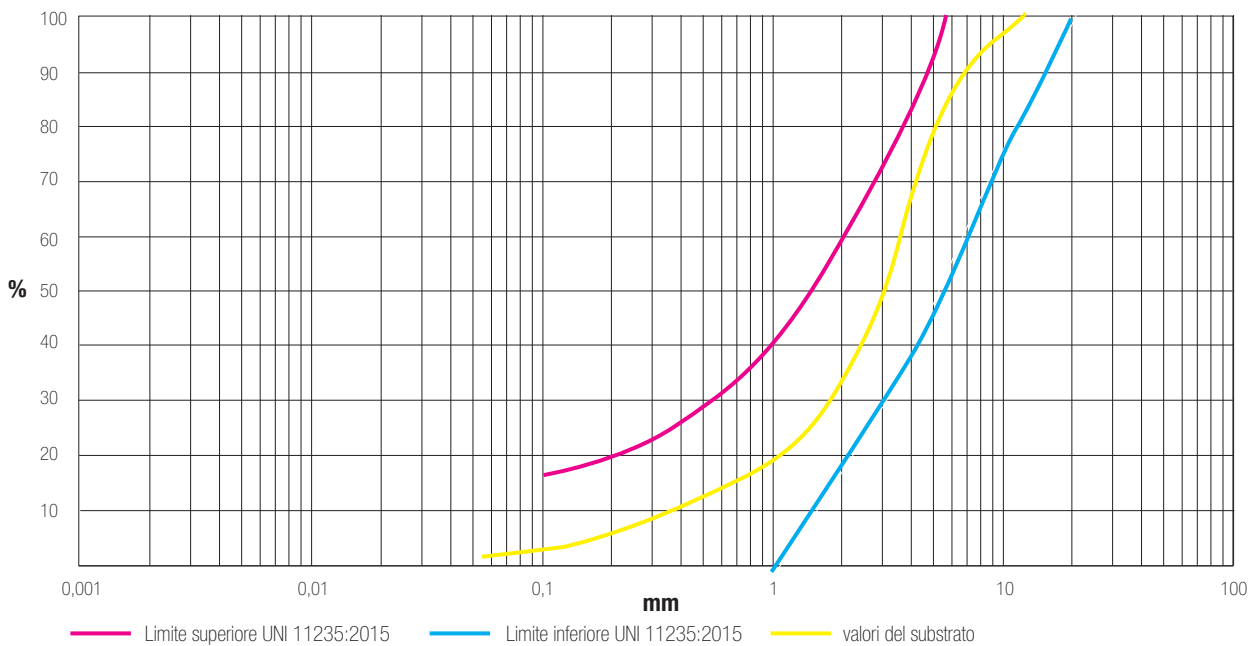
Denominazione prova	Dato	Unità di misura	Limite UNI11235	Metodo di prova
Fuso Granulometrico				
Frazione granulometrica <20,00 mm	100	% m/m s.s	=100	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <16,00 mm	100	% m/m s.s	92-100	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <10,00 mm	99	% m/m s.s	75-100	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <5,00 mm	79	% m/m s.s	49-95	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <2,00 mm	34	% m/m s.s	18-60	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <1,00 mm	21	% m/m s.s	0-42	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <0,50 mm	13	% m/m s.s	0-27	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <0,25 mm	7	% m/m s.s	0-21	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <0,15 mm	4	% m/m s.s	0-18	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <0,05 mm	1	% m/m s.s	0-15	UNI EN 15428:2008
Caratteristiche fisiche				
Riduzione del volume alla compressione	14,75	%		Rif DIN 18035-4:1991-2007
Massa volumica app. secca	957	kg m ⁻³	350-1000	UNI EN 13041:2012
Densità reale (da calcolo)	2.598	kg m ⁻³		UNI EN 13041:2012
Porosità totale	63,16	% v/v	≥60	UNI EN 13041:2012
Caratteristiche idrauliche				
Volume d'acqua a pF 0,7	43,91	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'aria a pF 0,7	19,25	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'acqua a pF 1	40,97	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'aria a pF 1	22,19	% v/v	≥15	UNI EN 13041:2012
Volume d'acqua a pF 2	29,02	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'aria a pF 2	34,14	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'acqua a pF 4,2	7,00	% v/v		DM 1/08/97 SO N.173 GU 204 2/09/1997 Met.5
Volume d'aria a pF 4,2	56,16	% v/v		DM 1/08/97 SO N.173 GU 204 2/09/1997 Met.5
Acqua disponibile	36,91	% v/v	≥10	Rif. UNI EN 113041:2007 et.al.
Velocità di infiltrazione	29,05	mm min ⁻¹	≥5	DIN 18035-4:1991-07
Peso potenziale a saturazione (calcolo)	1.589	kg m ⁻³		Rif UNI EN 13041:2007
Peso potenziale per unità superficie (h.10 cm)	159	kg m ⁻²		
Massa volumica app. Campione compattato	909	g l ⁻¹		UN EN 13040:2008
Caratteristiche chimiche				
Sostanza organica	2,80	% m/m s.s.		UNI EN 13040:2008 par. 9a
Sostanza organica	27	g l ⁻¹ s.s.	≤60	UNI EN 13040:2008 par. 9a
pH	8,5	unità di pH	4-8,5	UN EN 13040:2008
Conducibilità elettrica	30	mS m ⁻¹	≤50	UNI EN 13040:2008
Acidità totale (pH 8,2)	7,3	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Calcio di scambio	9,8	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Magnesio di scambio	1,7	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Potassio di scambio	4,4	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Sodio di scambio	1,5	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Capacità di scambio cationico (ca calcolo)	24,7	Meq 100 g ⁻¹ s.s.	≥8	DM 13/09/1999 SO n.185

Substrato LightTer estensivo - Cod. Art. 032800015041

Substrato di coltivazione, con caratteristiche UNI 11235:2015, costituito da una miscela di inerti vulcanici (pomici e lapilli granulometria 0-10 mm) e sostanza organica (torba bionda da blocco di granulometria media e ammendante compostato verde granulometria 0-10 mm). Il principale campo d'impiego è la costruzione di tetti verdi di tipo estensivo con spessori di substrato ridotti (8-12 cm) e con portate utili del solaio di 100-200 kg m⁻². Le essenze vegetali adatte per questo tipo di soluzioni sono specie xerofite con ridotte esigenze idriche e nutrizionali (es. Sedum sp.) ed erbacee perenni di piccola taglia (es. Saponaria ocymoides, Dianthus carthusianorum, Delosperma lineare, Prunella grandiflora, etc.).

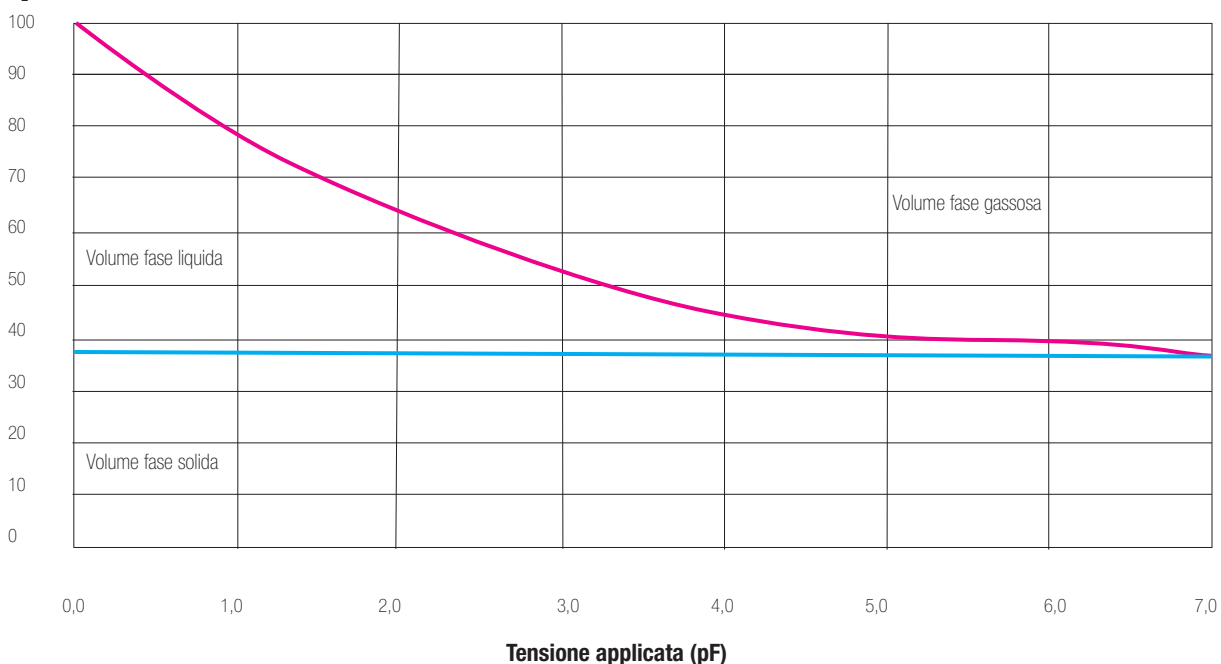


Curva di distribuzione granulometrica del substrato di coltivazione LightTer estensivo



H₂O % v:v

Curva di ritenzione idrica substrato di coltivazione Fertlroof estensivo



Caratteristiche chimico-fisiche del Substrato LightTer Intensivo

Denominazione prova	Dato	Unità di misura	Limite UNI 11235	Metodo di prova
Fuso Granulometrico				
Frazione granulometrica <20,00 mm	100	% m/m s.s.		UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <16,00 mm	100	% m/m s.s.	=100	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <10,00 mm	97	% m/m s.s.	80-100	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <5,00 mm	72	% m/m s.s.	53-100	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <2,00 mm	46	% m/m s.s.	24-80	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <1,00 mm	31	% m/m s.s.	14-16	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <0,50 mm	19	% m/m s.s.	7-46	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <0,25 mm	11	% m/m s.s.	5-33	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <0,15 mm	7	% m/m s.s.	2-26	UNI EN 15428:2008
Frazione granulometrica <0,05 mm	1	% m/m s.s.	0-18	UNI EN 15428:2008
Caratteristiche fisiche				
Riduzione del volume alla compressione	10,15	%		Rif DIN 18035-4:1991-2007
Massa volumica app. secca	682	kg m ⁻³	350-1000	UNI EN 13041:2012
Densità reale (da calcolo)	2.598	kg m ⁻³		UNI EN 13041:2012
Porosità totale	73,03	% v/v	≥60	UNI EN 13041:2012
Caratteristiche idrauliche				
Volume d'acqua a pF 0,7	52,75	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'aria a pF 0,7	20,28	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'acqua a pF 1	49,92	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'aria a pF 1	23,11	% v/v	≥15	UNI EN 13041:2012
Volume d'acqua a pF 2	35,66	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'aria a pF 2	37,37	% v/v		UNI EN 13041:2012
Volume d'acqua a pF 4,2	11,80	% v/v		DM 1/08/97 SO N.173 GU 204 2/09/1997 Met.5
Volume d'aria a pF 4,2	61,23	% v/v		DM 1/08/97 SO N.173 GU 204 2/09/1997 Met.5
Acqua disponibile	40,95	% v/v	≥10	Rif. UNI EN 113041:2007 et.al.
Velocità di infiltrazione	20,93	mm min ⁻¹	≥5	DIN 18035-4:1991-07
Peso potenziale a saturazione (calcolo)	1.412	kg m ⁻³		Rif UNI EN 13041:2007
Peso potenziale per unità superficie (h.10 cm)	141	kg m ⁻²		
Massa volumica app. Campione compattato	759	g l ⁻¹		UN EN 13040:2008
Caratteristiche chimiche				
Sostanza organica	6,81	% m/m s.s.		UNI EN 13040:2008 par. 9a
Sostanza organica	46	g l ⁻¹ s.s.	≤80	UNI EN 13040:2008 par. 9a
pH	8,5	unità di pH	4-8,5	UN EN 13040:2008
Conducibilità elettrica	30	mS m ⁻¹	≤60	UNI EN 13040:2008
Acidità totale (pH 8,2)	9,4	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Calcio di scambio	13,6	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Magnesio di scambio	2,5	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Potassio di scambio	6,9	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Sodio di scambio	1,8	Meq 100 g ⁻¹ s.s.		DM 13/09/1999 SO n.185
Capacità di scambio cationico (ca calcolo)	34,2	Meq 100 g ⁻¹ s.s.	≥12	DM 13/09/1999 SO n.185

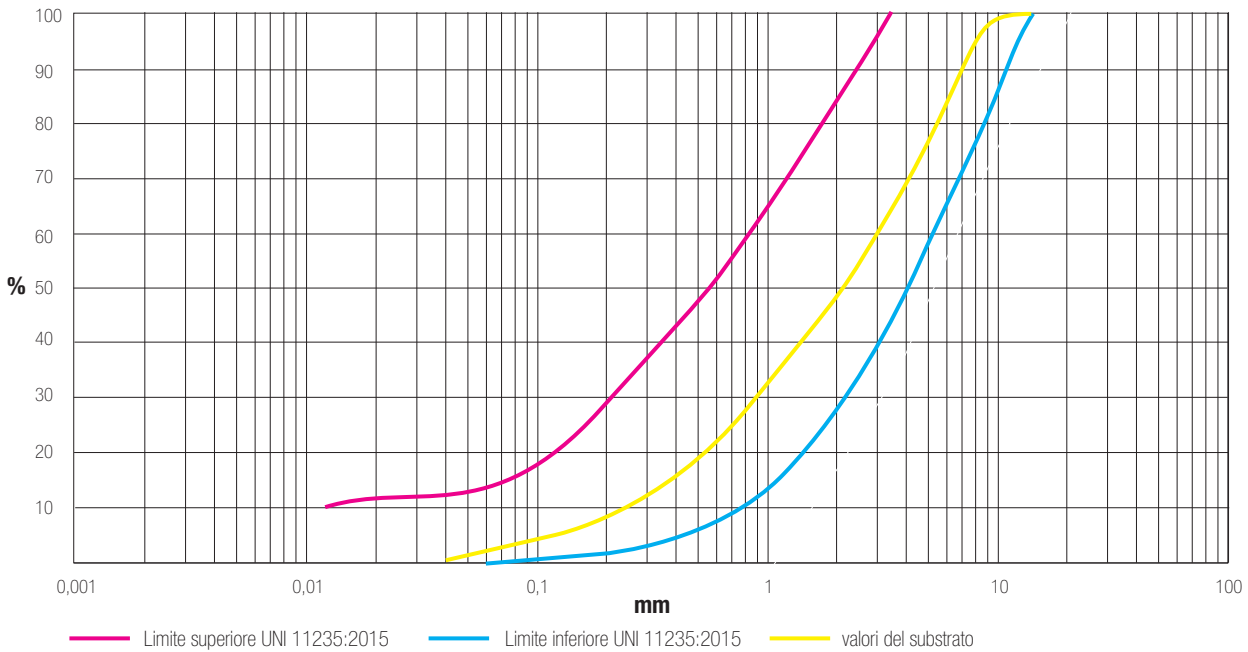


Substrato LightTer intensivo- Cod. Art. 032780015041

Substrato di coltivazione, con caratteristiche UNI 11235:2015, costituito da una miscela di inerti vulcanici (pomici e lapilli di granulometria 0 - 10 mm), e sostanza organica (torba bionda da blocco granulometria media e con ammendante compostato verde 0 - 10 mm).

Il principale campo d'impiego è la costruzione di tetti verdi di tipo intensivo con spessori di substrato consistenti (15-80 cm) e portate utili del solaio di 200 - 1.000 kg m⁻². Le essenze vegetali adatte per questo tipo di soluzioni sono tutte le specie erbacee, arbustive ed arboree di terza grandezza, con apparato radicale a sviluppo contenuto, nel rispetto delle prescrizioni prevista dalla norma UNI 11235:2015.

Curva di distribuzione granulometrica substrato di coltivazione LightTer intensivo



H₂O % v:v

Curva di ritenzione idrica substrato di coltivazione LightTer intensivo

