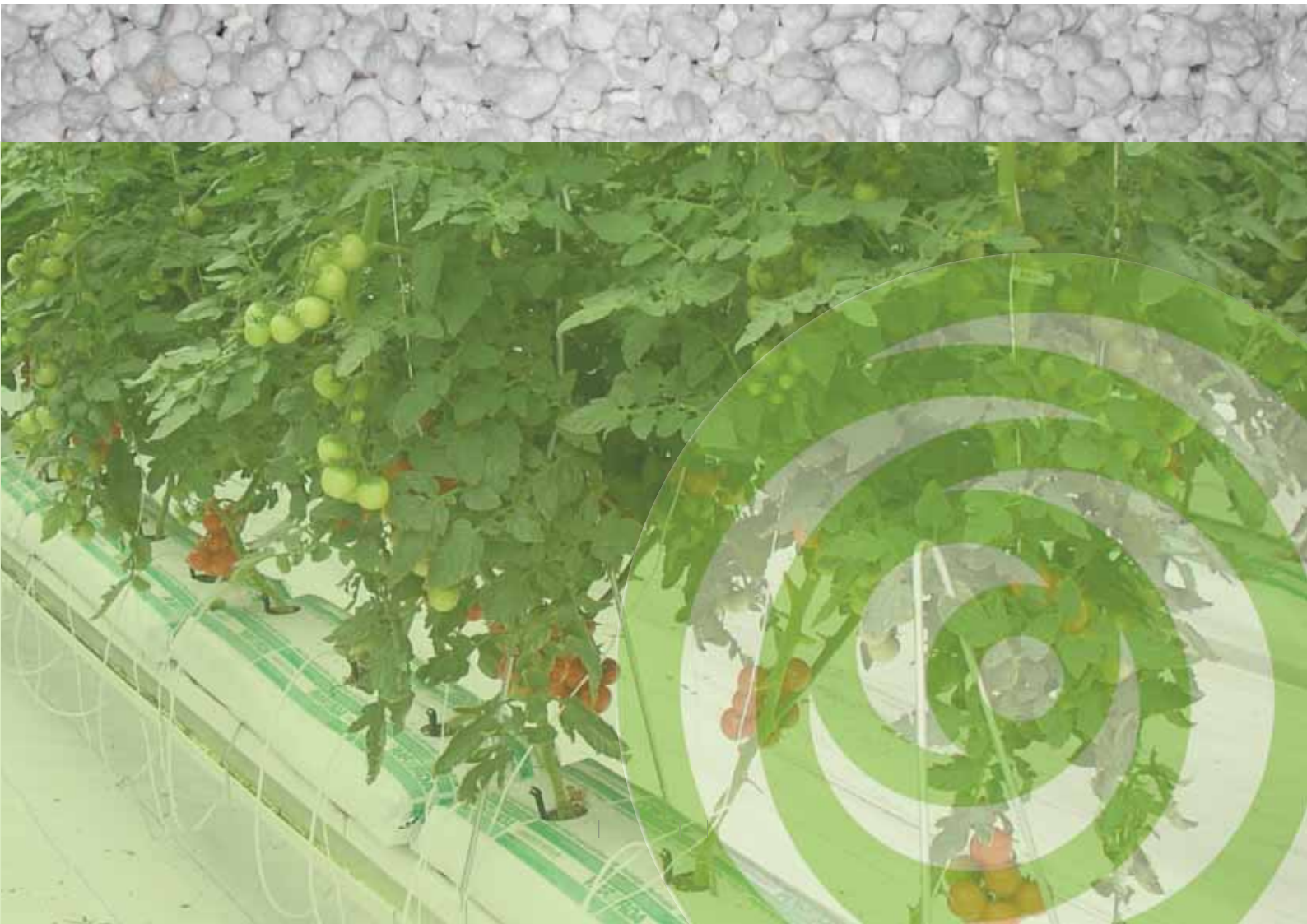


I SUBSTRATI COLTURALI

Coltivare fuori suolo su **PERLITE**



COS'E' IL FUORI SUOLO

Con il termine "fuori suolo" si identifica una tecnologia - chiamata anche comunemente "idroponica" - di allevamento floricolo ed orticolo in coltura protetta, basata sull'utilizzo di substrati colturali diversi dal terreno in situ e sull'erogazione di soluzioni fertilizzanti ben calibrate e distribuite razionalmente nelle diverse fasi del ciclo colturale.

I substrati colturali sono costituiti da uno o più componenti organici e/o inorganici destinati tal quali a sostenere lo sviluppo vegetale e a creare costantemente le condizioni più idonee per l'accrescimento delle differenti colture.

La coltivazione protetta fuori suolo presenta molti vantaggi, sia tecnici sia economici, quali:

- Colture maggiormente protette dagli attacchi di patogeni grazie all'utilizzo di substrati sani e isolati dal terreno
- Incremento delle rese con riduzione dei costi produttivi
- Quantità garantite con possibilità di fornire mercati più vasti
- Alta e costante qualità dei prodotti per soddisfare i mercati più esigenti
- Limitata presenza di erbe infestanti e pulizia dell'ambiente
- Migliore gestione del regime idrico e razionale apporto degli elementi nutritivi
- Pronta risposta alle forzature con anticipazione della produzione e cicli di più lunga durata
- Maggior flessibilità nel cambiamento delle varietà secondo le tendenze del mercato
- Semplificazione e eliminazione di molte operazioni colturali con conseguente minor costo di manodopera
- Razionalizzazione e possibilità di meccanizzazione delle operazioni di raccolta
- Possibilità di operare in regime di Marchio e di Garanzia delle Qualità (ISO 9000)

Le tecnologie gestionali "fuori suolo" sono ormai ampiamente utilizzate e conosciute.

Per realizzare correttamente una coltivazione "fuori suolo" sono necessari le seguenti strutture e strumenti:

- Serre ventilate di adeguate dimensioni
- Substrati colturali di comprovata efficacia, da scegliere in funzione delle condizioni pedoclimatiche e delle varietà colturali da produrre
- Sistemi di supporto dei substrati e/o di recupero delle acque di fertirrigazione
- Sistemi di irrigazione e di fertirrigazione, controllati da programmi computerizzati
- Eventuali impianti di riscaldamento basale e di condizionamento ambientale
- Programmi di gestione computerizzati



I SUBSTRATI COLTURALI

Per substrato culturale si intende ogni supporto di coltura, diverso dal terreno in situ, costituito da uno o più componenti organici e/o inorganici destinato tal quale a sostenere lo sviluppo vegetale.

Nelle colture protette "fuori suolo" nel substrato vengono create costantemente le condizioni più idonee per l'accrescimento delle differenti colture, erogando soluzioni fertilizzanti ben calibrate e distribuite razionalmente nelle diverse fasi del ciclo culturale.

I SUBSTRATI INORGANICI



I substrati inorganici sono costituiti da componenti di origine minerale sia naturali sia ottenuti da processi di espansione termica. Sono chimicamente inerti e non intervengono nel processo di fissazione degli elementi nutritivi.

Substrati in sacchetti: gamma AGRIPAN®

	Componenti	Confezionamento
AGRIPAN 100	100% Agrilit 3 granulometria 2-5 mm	lunghezza: da 80 a 120 cm larghezza: da 22 a 40 cm
AGRIPAN 120	100% Agrilit 3 granulometria 1-2 mm	contenuto: da 21 a 85 litri

Speciali sacchetti di polietilene coestruso di colore bianco all'esterno e nero all'interno trattati con inibitori dei raggi ultravioletti sul lato bianco e stabilizzati termicamente sul lato nero.

Su richiesta marcatura dei punti pianta standard.

Substrato per "nursery pot"

	Componenti	Confezionamento
AGRILIT 1	100% Agrilit 3 granulometria 0,1-1 mm	sacchi di carta da 125 litri

Substrati per vasi, canalette di contenimento e sistema "flusso e riflusso"

	Componenti	Confezionamento
AGRILIT 3	100% Agrilit 3 granulometria 2-5 mm	sacchi di polietilene da 100 litri
AGRILIT 2	100% Agrilit 3 granulometria 1-2 mm	o sacconi da 1 e 3 m ³

I SUBSTRATI COLTURALI

I SUBSTRATI ORGANICI



I substrati organici, di tipo organico o vegetale, sono costituiti, in tutto o in parte, da componenti chimicamente attivi e dotati di un' apprezzabile capacità di scambio cationico. Concorrono allo sviluppo delle piante fungendo da accumulo e da riserva degli elementi nutritivi apportati con la fertirrigazione, trattenendoli o cedendoli a seconda delle esigenze della pianta.

Substrati in sacchetti: gamma AGRIPAN®

	Componenti	Confezionamento
AGRIPAN C	50% Agrilit 3 granulometria 2-5 mm 50% fibre di cocco a volume	contenuto: da 24 a 70 litri lunghezza: da 80 a 120 cm larghezza: da 20 a 40 cm
AGRIPAN S50	50% Agrilit 3 granulometria 2-5 mm 50% torba	contenuto: da 24 a 70 litri lunghezza: da 80 a 120 cm larghezza: da 20 a 40 cm

Speciali sacchetti di polietilene coestruso di colore bianco all'esterno e nero all'interno trattati con inibitori dei raggi ultravioletti sul lato bianco e stabilizzati termicamente sul lato nero.

Su richiesta marcatura dei punti pianta standard.

Substrati per vasi, canalette di contenimento e sistema "flusso e riflusso"

	Componenti	Confezionamento
AGRILIT C	50% Agrilit 3 granulometria 2-5 mm 50% fibre di cocco a volume	sacchi di polietilene da 80 litri
AGRILIT S50	50% Agrilit 3 granulometria 2-5 mm 50% torba	sacchi di polietilene da 80 litri



I COMPONENTI

La perlite

La perlite è una varietà specifica di roccia vulcanica effusiva, compresa nella gamma delle rioliti e delle daciti, che possiede l'eccezionale proprietà di espandersi sino a 20 volte rispetto al suo volume originario.

La perlite cruda contiene acqua fissata chimicamente (tra il 2 e il 6%) imprigionata nella roccia a causa del rapido raffreddamento del magma giunto in superficie.

Sotto l'effetto delle elevate temperature (tra gli 850 ed i 1.000°C) raggiunte a contatto di una fiamma nel forno di espansione, l'acqua contenuta nel granulo si dissocia e si trasforma in vapore gonfiando le pareti vetrose circostanti e provocando il caratteristico aumento di volume del granulo stesso.

Tale processo, irreversibile, determina la formazione di microcavità che conferiscono alla perlite la capacità di ritenzione idrica, di drenaggio e di scambi gassosi continui e la formazione di microcelle chiuse e stagne che non vengono interessate da scambi idrici e che conferiscono alla perlite la sua funzione isolante.

La struttura fisico-chimica, l'inalterabilità nel tempo, il grado d'umidità, la disidratazione reversibile, l'isolamento da repentini sbalzi e da eccessi termici, l'ottimo drenaggio ed ossigenazione, rendono la perlite espansa un substrato particolarmente idoneo per l'allevamento di piante "fuori suolo".



La fibra di cocco

Le fibre di cocco utilizzate in coltivazioni "fuori-suolo" derivano dal mallo della noce di cocco. Il processo di estrazione, realizzato direttamente nei Paesi di origine, implica l'immersione del guscio della noce di cocco in acqua fresca per 4-6 settimane per eliminare i sali eventualmente presenti sulla superficie e una successiva eliminazione meccanica del mallo esterno con estrazione delle fibre corte e lunghe che vengono selezionate e destinate a differenti settori d'impiego.

Dopo essiccamento al sole le fibre subiscono un ulteriore processo di lavorazione e vengono confezionate in balle o blocchetti compressi a seconda del tipo di fibra estratta.

Le fibre di cocco presentano un pH normalmente compreso tra 5,5 e 6,8 e vengono assoggettate a controlli sulla salinità EC, che viene garantita inferiore a 0,5 mS/cm.

Le fibre di cocco con l'aggiunta di acqua espandono da 2,5 a 8-9 volte il loro volume a secco, in funzione del tipo di confezionamento e del processo di lavorazione.

Il substrato ottenuto è completamente organico, biodegradabile e drenante e mantiene le sue caratteristiche fisico-chimiche ed il suo volume per lungo tempo.



Le torbe

Le torbe sono il prodotto della lentissima decomposizione di alcune specie vegetali tra cui in particolare gli sfagni il cui ambiente naturale è la palude e l'acquitrino.

Con torbiera si è solito indicare un ambiente caratterizzato, almeno in termini generali, da uno strato superficiale scarsamente degradato e ricco di microflora e da uno più profondo.

Il colore delle torbe risulta essere il parametro più utilizzato per una prima grossolana classificazione commerciale ed applicativa: le torbe brune o nere, maggiormente degradate, vengono così distinte da quelle bionde meno degradate.

Anche le lavorazioni delle torbe determinano una maggiore o minore qualità delle stesse, sia a livello di stabilità strutturale e quindi volumetrica, sia per la ritenzione idrica e quindi il volume d'aria.

La torba bionda riveste un ruolo fondamentale nella qualità dei substrati destinati al fuori suolo.

Le migliori torbe bionde sono quelle provenienti dalla lavorazione dei blocchi (sod peat), che vengono macinati in modo grossolano con lo scopo di ottenere frazioni diverse di torba da utilizzare nella produzione di substrati ad elevato rendimento.



CARATTERISTICHE DEI SUBSTRATI

Prodotti	Stabilità	Inerzia chimica	Sterilità	Porosità	Ritenzione idrica
AGRIPAN 100 AGRIPAN 120 AGRILIT 3 AGRILIT 2 AGRILIT 1	Sono inalterabili nel tempo.	Il pH rimane costante nel tempo. Non interferisce con la soluzione circolante.	Non contengono microrganismi parassiti per le piante.	Garantiscono un ottimo drenaggio dell'acqua e scambi gassosi continui con l'ambiente.	E' strettamente correlata con la granulometria. Evita i rischi di attacchi parassitari al colletto e mantiene una corretta riserva idrica.
Perlite espansa in differenti granulometrie	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★
AGRIPAN C AGRILIT C	La presenza di un'alta percentuale di perlite espansa e di fibra di cocco riduce il rischio di perdita in volume.	Facilita lo sviluppo delle giovani piante grazie allo scambio cationico e all'effetto tampone.	Non contengono microrganismi parassiti per le piante.	La presenza di alta percentuale di perlite e il rapido rilascio idrico del cocco eliminano i rischi di ristagni idrici.	Costituisce una riserva d'acqua, importante soprattutto nel primo sviluppo della coltivazione.
Miscela a base di perlite espansa e fibra di cocco	★ ★	★	★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★ ★
AGRIPAN S50 AGRILIT S50	La presenza di un'alta percentuale di perlite espansa e di fibra di cocco riduce il rischio di perdita in volume.	Facilita lo sviluppo delle giovani piante grazie allo scambio cationico e all'effetto tampone.	Nella torba sono presenti dei microrganismi naturali.	La presenza di alta percentuale di perlite e il rapido rilascio idrico del cocco eliminano i rischi di ristagni idrici.	Costituisce una riserva d'acqua, importante soprattutto nel primo sviluppo della coltivazione.
Miscela a base di perlite espansa e torbe	★ ★	★	★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★ ★

Coibenza	Leggerezza	Versatilità	Riutilizzabilità	Gestione idrica	Gestione
Pongono al riparo l'apparato radicale da repentini sbalzi e da eccessi termici. Mantengono la soluzione nutriente a temperatura costante.	Facilmente movimentabile in fase d'impianto e di sostituzione.	Grazie all'inerzia chimica, stabilità nel tempo e sterilità possono essere utilizzati anche per sistemi a ciclo chiuso.	Possono essere riutilizzati almeno per 2 anni e per cicli colturali molto lunghi.	Buona ritenzione idrica e lento rilascio dell'acqua, con alto accumulo di sali.	Comporta un maggiore controllo della gestione idrica.
★ ★ ★	★ ★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★	★
Pongono al riparo l'apparato radicale da repentini sbalzi ed eccessi termici. Riducono le variazioni di temperatura nelle soluzioni erogate.	Il maggiore peso non riduce la facilità di movimentazione del materiale in fase d'impianto	Lo scambio cationico e l'effetto tampone consentono una semplicità di gestione.	Possono essere riutilizzati per 2 cicli colturali.	Assorbe e rilascia l'acqua velocemente, con accumulo di sali.	Facile utilizzo anche alle prime esperienze.
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★
Pongono al riparo l'apparato radicale da repentini sbalzi ed eccessi termici. Riducono le variazioni di temperatura nelle soluzioni erogate.	Il maggiore peso non riduce la facilità di movimentazione del materiale in fase d'impianto.	Lo scambio cationico e l'effetto tampone consentono una semplicità di gestione.	Possono essere riutilizzati per 2 cicli colturali.	Garantisce una rapida correzione di eventuali errori nell'apporto degli elementi nutritivi.	È il tipo di soluzione più semplice per il fuori suolo.
★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★ ★	★ ★	★ ★ ★ ★	★ ★ ★

CARATTERISTICHE DEI SUBSTRATI

SUBSTRATI INORGANICI

Dati analitici	AGRILIT 3	AGRILIT 2	AGRILIT 1
Reazione pH	6,5-7,5	6,5 - 7,5	6,5 - 7,5
Conducibilità elettrica specifica	0,02 mS/cm	0,03 mS/cm	0,04 mS/cm
Peso specifico apparente	100±20 kg/mc	105±20 kg/mc	100±20 kg/mc
Porosità totale	95,88 % v/v	96,38 % v/v	96,17 % v/v
Porosità libera	80,20 % v/v	61,40 % v/v	80,20 % v/v
Acqua all'equilibrio	26,30 % v/v	54,90 % v/v	66,88 % v/v
Capacità di ritenzione idrica	15,70 % v/v	35,00 % v/v	63,53 % v/v
Acqua facilmente disponibile	1,46 % v/v	6,79 % v/v	1,46 % v/v
Acqua di riserva	0,91 % v/v	2,01 % v/v	4,08 % v/v
Acqua inutilizzabile	13,33 % v/v	26,20 % v/v	30,35 % v/v
Percolabilità	> 1 cm/s	> 1 cm/s	2,87x10 ⁻² cm/s
Capacità di scambio cationico	0,79 meq/100g	0,87 meq/100g	0,00 meq/100g

Le analisi di laboratorio necessarie per ricavare i dati presenti in tabella si sono avalse dei seguenti metodi:

- Metodo C. Sonneveld; estrazione con acqua in rapporto 1:1,5 in volume.
- Metodo De Boodt: tensione di colonna d'acqua variabile da pF1 a pF2.
- Metodo di analisi fisica del suolo D.M. 1/8/1997
- Metodo di analisi chimica del suolo D.M. 13/9/1999



SUBSTRATI ORGANICI

Dati analitici	AGRILIT C	AGRILIT S50
Reazione pH	6,6	5,5-6
Conducibilità elettrica specifica	0,1 mS/cm	0,14 mS/cm
Peso specifico apparente	100 kg/m ³	120±20 kg/m ³
Porosità totale	95,40 % v/v	94,10 % v/v
Porosità libera	47,25 % v/v	37,52 % v/v
Acqua all'equilibrio	58,75 % v/v	66,51 % v/v
Capacità di ritenzione idrica	47,07 % v/v	56,58 % v/v
Acqua facilmente disponibile	17,38 % v/v	22,14 % v/v
Acqua di riserva	5,08 % v/v	5,38 % v/v
Acqua inutilizzabile	24,61 % v/v	29,06 % v/v
Percolabilità	> 1 cm/s	6,1x10 ⁻² cm/s
Capacità di scambio cationico	26,00 meq/100g	25,93 meq/100g

Le analisi di laboratorio necessarie per ricavare i dati presenti in tabella si sono avvalse dei seguenti metodi:

- Metodo C. Sonneveld; estrazione con acqua in rapporto 1:1,5 in volume.
- Metodo De Boodt: tensione di colonna d'acqua variabile da pF1 a pF2.
- Metodo di analisi fisica del suolo D.M. 1/8/1997
- Metodo di analisi chimica del suolo D.M. 13/9/1999



Volendo approfondire il comportamento dell'acqua in un substrato granuloso, quale la perlite espansa, occorre ricordare che, in questo caso, il fluido si muove in maniera particolare, tale da garantire una maggior presenza di aria negli strati superficiali rispetto a quelli sottostanti.

Come descritto nei grafici, infatti, l'acqua procede dalla superficie del substrato verso gli strati più profondi con un movimento rapido rispetto ai substrati organici e caratterizzato da un profilo a cuneo.



Fig. 1 Tipico profilo di diffusione dell'acqua in un substrato granuloso

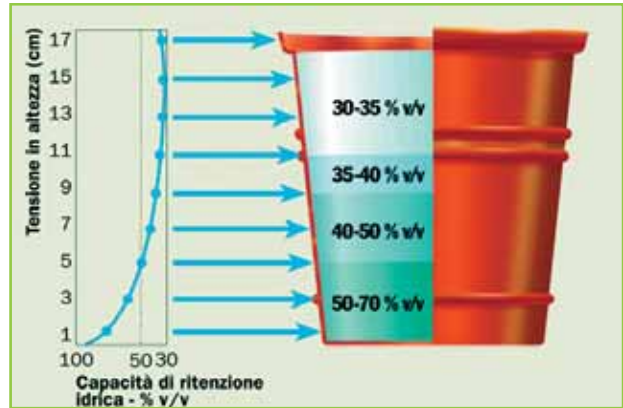


Fig. 2 Comportamento dell'acqua in un substrato granuloso

Nella fase iniziale di saturazione del materiale, l'acqua penetra rapidamente in profondità mentre quella utilizzata per la fertirrigazione si diffonde più lentamente, in funzione della granulometria della perlite espansa.

Questa peculiarità limita il ristagno di acqua sulla superficie dei contenitori e, in particolare, riduce il rischio di attacco al colletto delle piante da parte di agenti patogeni vegetali e animali, che possono arrecare gravi e irreversibili danni alle coltivazioni.

L'esecuzione di eventuali interventi per il contenimento di fitopatie localizzate al colletto risulta essere più efficace sotto il profilo fitosanitario in quanto la struttura porosa della perlite espansa riduce i fenomeni di dilavamento dei fitofarmaci.

Per colture particolarmente sensibili alla mancanza di acqua sarà necessario creare una riserva idrica alla base dei contenitori.

Questa operazione dovrà essere fatta dopo aver effettuato la fertirrigazione.

Il forte potere capillare della perlite espansa favorisce il mantenimento di una corretta umidità lungo tutto il profilo del substrato poroso.

In caso di ritardi o errori nei turni di irrigazione o dopo una fase asciutta di breve durata, l'ottima capacità di reintegrazione idrica consente inoltre di riportare velocemente la coltivazione in condizioni di equilibrio idrico.

Al fine di garantire una migliore distribuzione della soluzione nutritiva sarà necessario porre attenzione alla predisposizione di un numero sufficiente di gocciolatori per ogni contenitore e/o coltura e di un numero adeguato di interventi giornalieri di fertirrigazione.

A titolo esemplificativo viene generalmente utilizzato un gocciolatore per pianta per quasi tutte le coltivazioni floricole e orticole ad eccezione della coltivazione della fragola dove è previsto al massimo un gocciolatore ogni quattro piante.

La capacità di ritenzione idrica dei substrati

La capacità di ritenzione idrica di un substrato di coltivazione è un parametro che indica la capacità dello stesso di trattenere l'acqua.

Il volume d'acqua trattenuta da un substrato (ovvero una volta allontanata tutta l'acqua gravitazionale dopo la saturazione) è solo in parte a disposizione delle piante per le proprie funzioni vitali.

Questo quantitativo è tipico e caratterizzante di ciascun substrato e deve essere conosciuto per poter gestire al meglio il sistema pianta-substrato-impianto.

Di tutta l'acqua che un substrato è in grado di trattenere, una parte viene trattenuta con grande forza ed è quindi definita come "acqua inutilizzabile" per la pianta e una parte, trattenuta con una forza inferiore, costituisce un volume d'acqua utilizzabile dalle radici.

I tre volumi di acqua che identificano la capacità di ritenzione idrica (acqua inutilizzabile, acqua facilmente disponibile, acqua di riserva) vengono quantificati in laboratorio simulando con metodi analitici opportuni la forza, ovvero la tensione con cui le radici estraggono l'acqua da un substrato.

La frazione di acqua contenuta nell'intervallo tra acqua di percolazione (o gravitazionale) e l'acqua inutilizzabile si considera acqua a disposizione delle radici.

Le condizioni di misura in laboratorio sono standardizzate per rendere confrontabili tra loro i materiali, indipendentemente dalle condizioni di utilizzo e dai contenitori (sacco, vaso o altro) impiegati per la coltivazione.

Le curve di rilascio idrico dei substrati a base di perlite

Applicando definiti metodi analitici e nel caso specifico, per i substrati da utilizzare in contenitore, il Metodo De Boodt, è possibile misurare il contenuto idrico dei substrati a tensioni predefinite creando curve di rilascio idrico per ogni materiale.

In particolare, i campioni vengono sottoposti a forze di tensione pari a:

2 cm di colonna d'acqua [equilibrio tra forza di gravità e capacità del substrato di trattenere l'acqua]

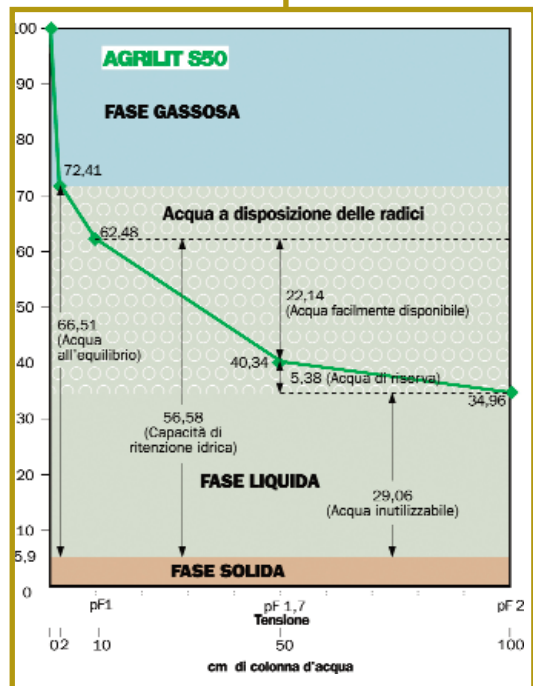
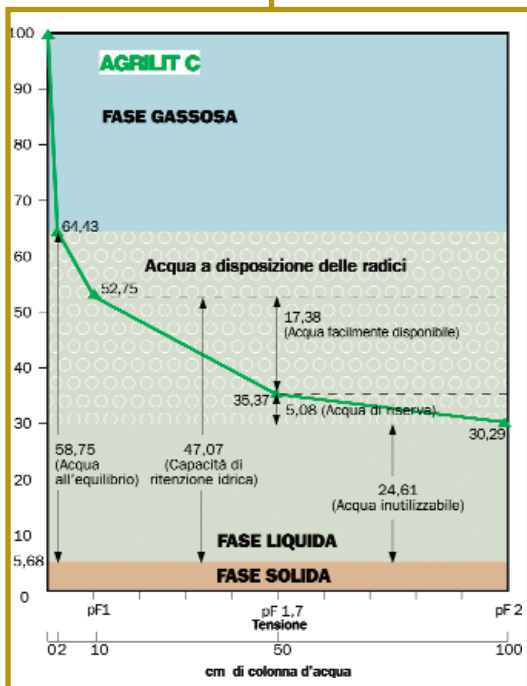
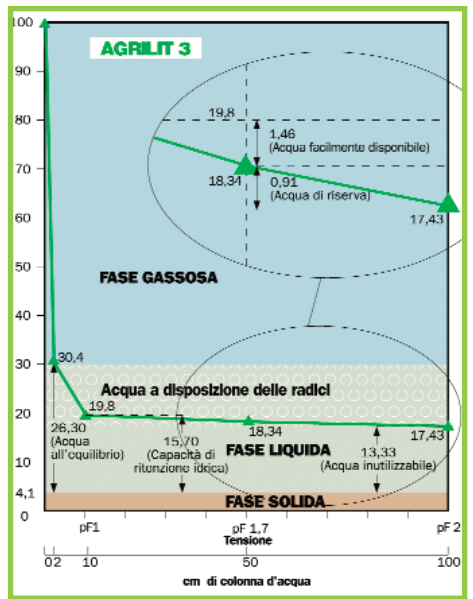
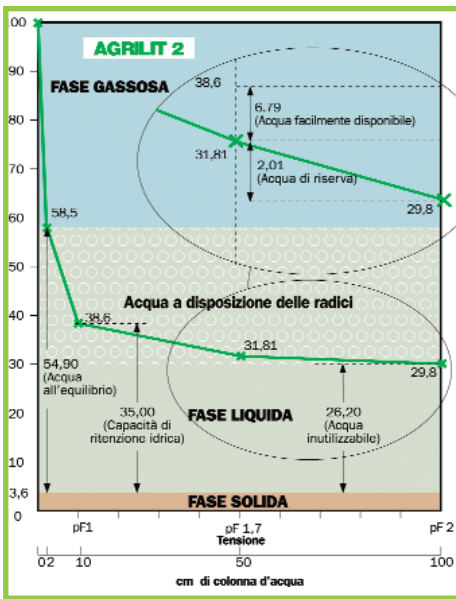
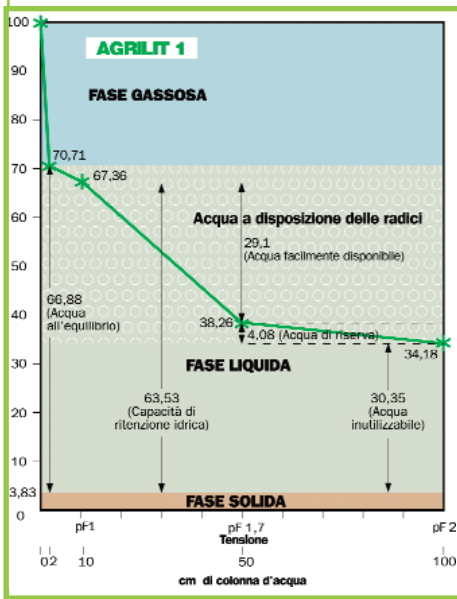
10 cm di colonna d'acqua (pF1)

50 cm di colonna d'acqua (pF1,7)

100 cm di colonna d'acqua (pF2)

fino al raggiungimento dell'equilibrio tra le tensioni applicate in diversi momenti e la capacità intrinseca del substrato di trattenere l'acqua.

I valori ottenuti delineano l'andamento del rilascio idrico dei substrati rappresentato nei grafici:





ICMQ
NORMA UNI EN ISO 9001
CERTIFICAZIONE
SISTEMA QUALITÀ
ENI (PUBBLICITÀ) 8758



Perlite Italiana srl

20094 Corsico (Mi) - Alzaia Trento, 7
tel. +39 02 4407041 - fax. +39 02 4401861
www.perlite.it info.com@perlite.it