



Cos'è un substrato : produzione industriale dei substrati, componenti;

Dott. Agr. ALESSANDRO GUARNERI, Consulta dei tecnici AIPSA



Substrato di coltivazione: cos'è?

I substrati, nella maggior parte dei casi, sono una miscela di materie prime organiche, torbe, midollo e fibre di cocco, fibre di legno, cortecce, con matrici minerali, perliti, pomici, argille ecc.. addizionate con correttivi, concimi, biostimolanti, per equilibrare correttamente le proprietà fisiche, chimiche e biologiche, richieste dalle piante da coltivare



Come nasce un substrato : scelta dei materiali

Valutazioni generali

- Stabilità fisica e microbiologica
- Assenza di patogeni
- Assenza di infestanti
- Costo
- Disponibilità, facilità e continuità di approvvigionamento
- Costanza delle caratteristiche nel tempo
- Minor impatto ambientale
- Conformità normativa

Come nasce un substrato : scelta dei materiali

Valutazioni tecniche

- In base alla durata del ciclo colturale
- Alla stagionalità
- Alle caratteristiche del contenitore
- Alla specie coltivata
- Alla modalità di irrigazione o fertirrigazione adottata

Come nasce un substrato : scelta dei materiali



Sulla base di questi criteri i produttori selezionano le materie prime e dalla corretta gestione del sistema substrato/pianta/tecnica di coltivazione si può ottenere una crescita prevedibile ed affidabile per innalzare l'efficienza di coltivazione

Miscelazione dei materiali

Scopi:

1. Preparare un substrato che risponda pienamente a determinate esigenze colturali;
2. Produrre un substrato con un ottimale rapporto qualità/prezzo.

Nella miscelazione va considerato che:

- Minore è il numero di componenti presenti maggiore è il grado di affidabilità della miscela;
- Sabbia ed argilla pur entrando in miscela in basse percentuali possono influenzare pesantemente le caratteristiche finali del prodotto. Agli stessi dosaggi, ad esempio, vermiculite e perlite, hanno un effetto nullo o molto blando;
- I componenti scelti per la miscela devono avere caratteristiche di complementarietà di tipo fisico, chimico e biologico.

Complementarietà fisica

- Ad esempio per raggiungere un determinato contenuto d'aria nella miscela
 - TORBA Frazione fine (< 10mm) + T. fraz. Medie o grossolane (es. 10-20 mm o 20-40 mm)
 - LOLLA DI RISO (20% v/v)
 - FIBRA DI COCCO (10-20% v/v)
 - PERLITE (15-30% v/v)
- Per correggere possibili difficoltà di riumettamento
 - SABBIA (5%)
 - ARGILLA polverulenta 5%, granulare 30-50 kg/m³
 - MIDOLLO DI COCCO (20-30%)

Complementarietà chimica e biologica

- Per innalzare il pH, EC e C.S.C. e ridurre il vuoto biologico in substrati torbosi
 - AMMENDANTE COMPOSTATO (>30 v/v)

Principali materiali impiegati nella formulazione dei substrati

Materiali organici

- Torba
- Ammendante compostato
- Corteccia di conifere
- Lolla di riso
- Fibra di cocco
- Fibra di legno

Materiali minerali naturali

- Pomice vulcanica
- Lapillo vulcanico
- Sabbia silicea
- Argilla
- Zeolite

Materiali minerali trattati termicamente

- Argilla espansa
- Perlite
- Vermiculite

Materie prime : la Torba

Rappresenta il materiale più diffuso nella formulazione dei substrati, ottenuta dalla degradazione, in condizioni di anaerobiosi o di scarsa ossigenazione di muschi, canne e carici provenienti da zone umide e paludose. Possiede tutte le caratteristiche ideali per un substrato di coltivazione: è leggera, omogenea, molto porosa, relativamente stabile, sicura dal punto di vista sanitario, ha un pH acido che però può essere facilmente corretto con l'aggiunta di carbonato di calcio. Queste caratteristiche la rendono adatta praticamente per la coltivazione di tutte le specie vegetali, comprese le piante acidofile.

Ammendante Compostato (Verde e Misto)

PUNTI A FAVORE

1. Provenienza nazionale
2. Presenza di elementi nutritivi
3. Apporta caratteristiche di soppressività se impiegato in miscela



PUNTI A SFAVORE

1. Caratteristiche fisiche mediocri
2. Elevata densità apparente
3. Elevato pH e salinità
4. Scarsa uniformità
5. Possibile contenuto di metalli pesanti (ACM)
6. Limitato impiego in ambito professionale

Cortecce

- Ad eccezione del pino marittimo, prima dell'impiego le cortecce vanno compostate.
- il compostaggio/invecchiamento porta all'eliminazione di composti potenzialmente tossici (terpeni, fenoli, ecc.) e migliorare la bagnabilità.
- La fitotossicità del materiale fresco è più forte quando proviene da soggetti vecchi che da piante giovani (< 15 anni).
- La corteccia di pino marittimo presenta la massima stabilità meccanica e microbiologica nel tempo e un contenuto in manganese inferiore alle cortecce di abete



Lolla di riso

Punti a favore

1. Provenienza nazionale
2. Densità apparente simile alla torba
3. Migliora l'arieggiamento del substrato
4. Buona miscelazione
5. Elevato contenuto in silicio rilasciato alle piante (biostimolante)



Punti a sfavore

1. Se non ottenuta da riso parboiled possibile veicolo di infestanti e nematodi
2. Scarsa disponibilità sul mercato
3. Elevato contenuto in manganese con rischio tossicità a pH bassi
4. Media stabilità microbiologica

FIBRA MIDOLLO E CHIPS DI COCCO

Ottenuti dalla macinazione del mallo esterno della noce di cocco. A seconda del grado di lavorazione e macinazione si ottengono diverse frazioni: CHIPS, MIDOLLO E FIBRA in proporzioni e granulometria variabile. Subiscono generalmente un processo di invecchiamento all'aperto (non inferiore a 4-6 mesi) che riduce la presenza di cellulosa ed emicellulosa facilmente attaccabili dai microrganismi con rischio di sottrazione di N in coltivazione e numerosi lavaggi per allontanare Na e Cl viste le zone di provenienza (India, Sri Lanka, Rep. Dominicana).

Punti a favore

1. Buona stabilità
2. Buona miscibilità
3. Migliora l'areggiamento del substrato (fibra e chips)
4. Buona bagnabilità
5. Costanza di caratteristiche

Punti a sfavore

1. Elevata distanza fra luoghi di produzione e mercati finali
2. costo
3. Tempi di consegna lunghi
4. Offerta non espandibile più di tanto
5. Possibile veicolo di patogeni umani ed impronta carbonica



LA FIBRA DI LEGNO

si ottiene dalla lavorazione di **tutti i tipi di legno**
tramite un processo meccanico di **estrusione del legno**
senza additivi chimici



LA FIBRA DI LEGNO

OTTENUTA DA UN
PROCESSO TERMO
MECCANICO CHE
COMPORTA IL
RAGGIUNGIMENTO DI
TEMPERATURE DI 120° C
PER POCHI SECONDI

MATRICI DIVERSE
RAPPRESENTATE, IN
PREVALENZA, DA
CONIFERE (ABETE BIANCO E
ROSSO, PINO SILVESTRE E
LORO MISCELE)

LE TEMPERATURE ELEVATE
CHE SI GENERANO NEL
PROCESSO SONO IN GRADO
DI ELIMINARE EVENTUALI
PATOGENI, PARASSITI E
MALERBE RENDENDO IL
PRODOTTO SICURO

IL TRATTAMENTO IN
PRESENZA DI FIBRE UMIDE
DETERMINA , PER MEZZO
DEL VAPORE GENERATO,
UNA FORTE ESPANSIONE
DELLE FIBRE

LA FIBRA DI LEGNO

PUNTI DI FORZA:

- DISCRETA DISPONIBILITA' SUL MERCATO
- SPESSO PROSSIMA AI MERCATI FINALI DI UTILIZZO
- SOSTENIBILITA' E RINNOVABILITA' AMBIENTALE
- DENSITA' SIMILE ALLA TORBA
- BUON CONTENUTO D'ARIA
- NO IDROFOBIA
- FUTURA LEGISLAZIONE FAVOREVOLE
- IMMAGINE MOLTO GREEN



LA FIBRA DI LEGNO

PUNTI DI DEBOLEZZA:

POSSIBILE
VUOTO
BIOLOGICO

POCHE
SPECIE
ADATTE

STABILITA'
MICROBIOLOGICA
INFERIORE A QUELLA
DELLA TORBA

IMPIEGO IN MISCELA
IN % ANCORA LIMITATE
(20-25% V/V)

COSTI E
RESA
VARIABILI

COMPETIZIONE CON
ALTRI SETTORI DI
IMPIEGO

POMICE E LAPILLO VULCANICO

Materiali porosi di origine vulcanica, originatesi dalli' intrappolamento di gas da parte della lava che successivamente raffreddandosi mantiene una struttura spugnosa.

Sono silicati di alluminio, contenenti piccole quantità di calcio, magnesio e ferro, capaci di scambiare cationi con la soluzione circolante utilizzati prevalentemente come materiali drenanti o come pacciamante decorativo (lapillo).

SABBIA

- estratta generalmente dalle cave lungo i fiumi
- Utilizzare SOLO sabbia silicea
- Non deve contenere carbonati per evitare aumenti di pH ed interferenze sull'adsorbimento di alcuni elementi nutritivi
- A differenza di quanto si pensi l'aggiunta di sabbia riduce drasticamente la porosità

Argilla

- ❖ Fillosilicato rappresentata generalmente da montmorillonite e bentonite
- ❖ Non deve contenere carbonati
- ❖ Si impiegano generalmente formulati granulari meno frequentemente polverulenti
- ❖ Elevata CSC, fissa in maniera reversibile K, ammonio e P che poi scambia con Ca e/o Mg
- ❖ Elevata densità apparente e buona capacità di reidratazione

Zeoliti

- ❖ Minerali di origine vulcanica che presentano struttura cristallina a nido d'ape
- ❖ Caratteristiche: elevata CSC, capacità di trattenere ioni K^+ e NH_4^+ che rilasciano poi molto lentamente
- ❖ Si impiegano generalmente formulati granulari



Perlite

È un silicato di alluminio di origine vulcanica ottenuto riscaldando rapidamente il prodotto grezzo a 1000 °C provocando l'immediata trasformazione in volume delle molecole di acqua racchiuse nei granuli. Il processo di lavorazione provoca un'espansione delle particelle che assumono l'aspetto tipico del prodotto commerciale cioè granuli leggeri, bianchi, resistenti alla compressione e sufficientemente stabili nel tempo. In commercio si trova in diverse vagliature anche se le classi di granulometria più diffuse sono 2–5 mm e 1–2 mm. Risulta naturalmente priva di patogeni e di infestanti. Viene solitamente aggiunta ad un substrato per arieggiare e alleggerire il mezzo.



Vermiculite

- Silicato di alluminio, ferro e magnesio, con struttura a strati allo stato naturale
- utilizzazione: dopo la «spogliatura», trattamento che consiste nel riscaldare a 745°C per un minuto particelle di vermiculite, l'acqua, intrappolata fra gli strati, viene trasformata in vapore con conseguente aumento di pressione ed espansione degli strati fino a 15-20 volte il loro volume. Assume una tipica forma a verme.
- uso: nei substrati migliora arieggiamento e adsorbimento idrico
- granulometria: da particelle piccolissime fino a particelle di 6 mm di diametro



Argilla espansa

- ❑ Materiale minerale di origine industriale, derivante dalla cottura di granuli di argilla umida ad alta temperatura(1000-1200°C)
- ❑ Materiale leggero in granuli di forma sferica
- ❑ substrato costoso e diffuso nelle coltivazioni idroponiche o in miscuglio con la torba per aumentarne la capacità di drenaggio.



Le **CARATTERISTICHE IDROLOGICHE** descrivono l'attitudine di un substrato a trattenere l'acqua e conseguentemente l'aria; non possono essere modificate, a differenza delle chimiche come pH e salinità, nel corso della coltivazione. Possono essere determinate attraverso la curva di ritenzione idrica che è legata al tipo di materiale ed alla granulometria

Pertanto il tipo di componente, la sua granulometria e la quantità presente determinano le **PROPRIETA' FISICHE ed IDROLOGICHE**

POROSITA' TOTALE ovvero il volume occupato dall'aria e dall'acqua. Varia dal 60 al 95% v/v nel tempo può diminuire per lo sviluppo radicale, degradazione delle componenti organiche con riduzione della granulometria e comparsa di fenomeni di «restringimento»

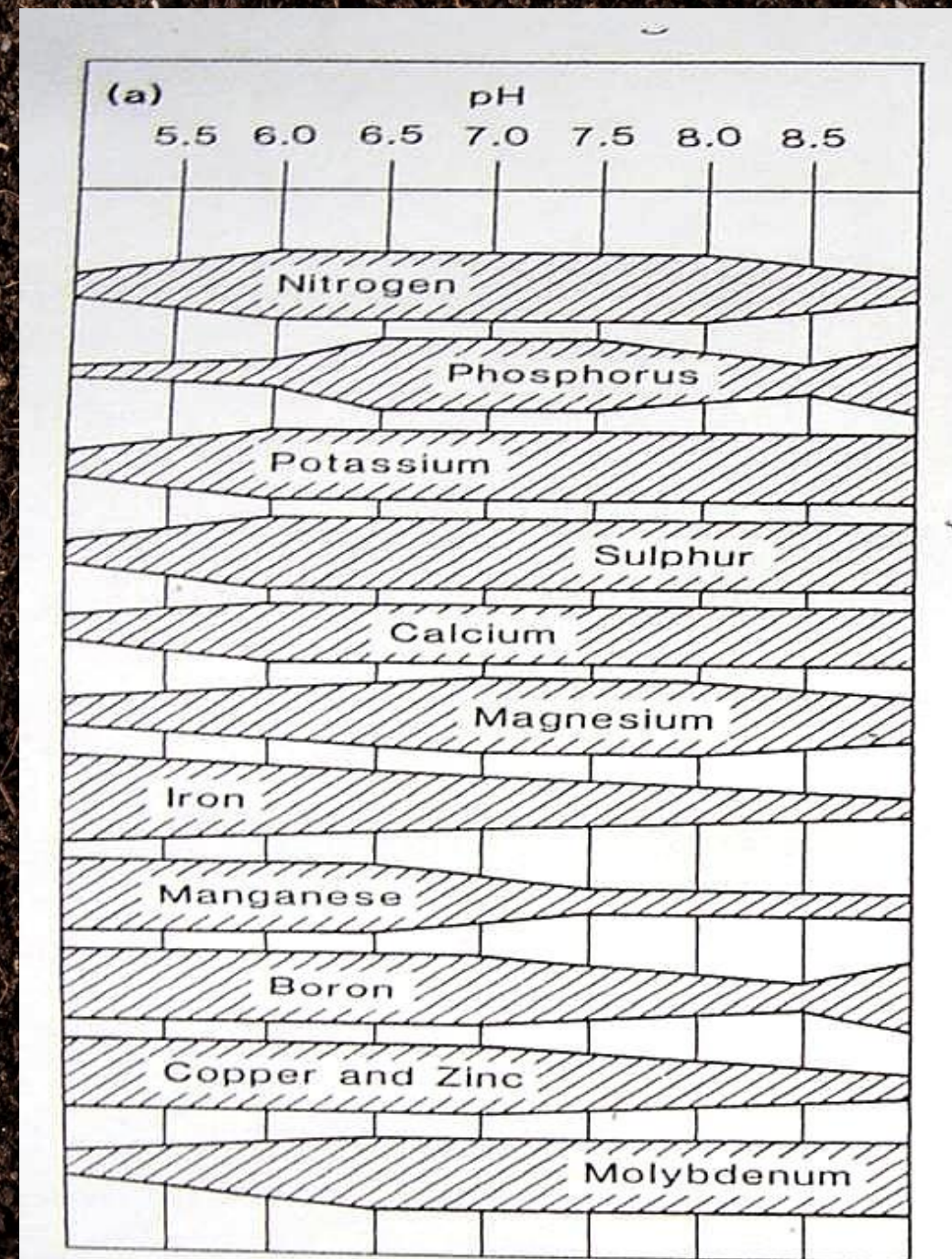
DENSITA' APPARENTE ovvero il peso secco dell'unità di volume occupato dal substrato, un substrato leggero è facile da spostare e trasportare ma può avere problemi di instabilità dei vasi soprattutto nel caso di contenitori di grandi dimensioni

Principali caratteristiche

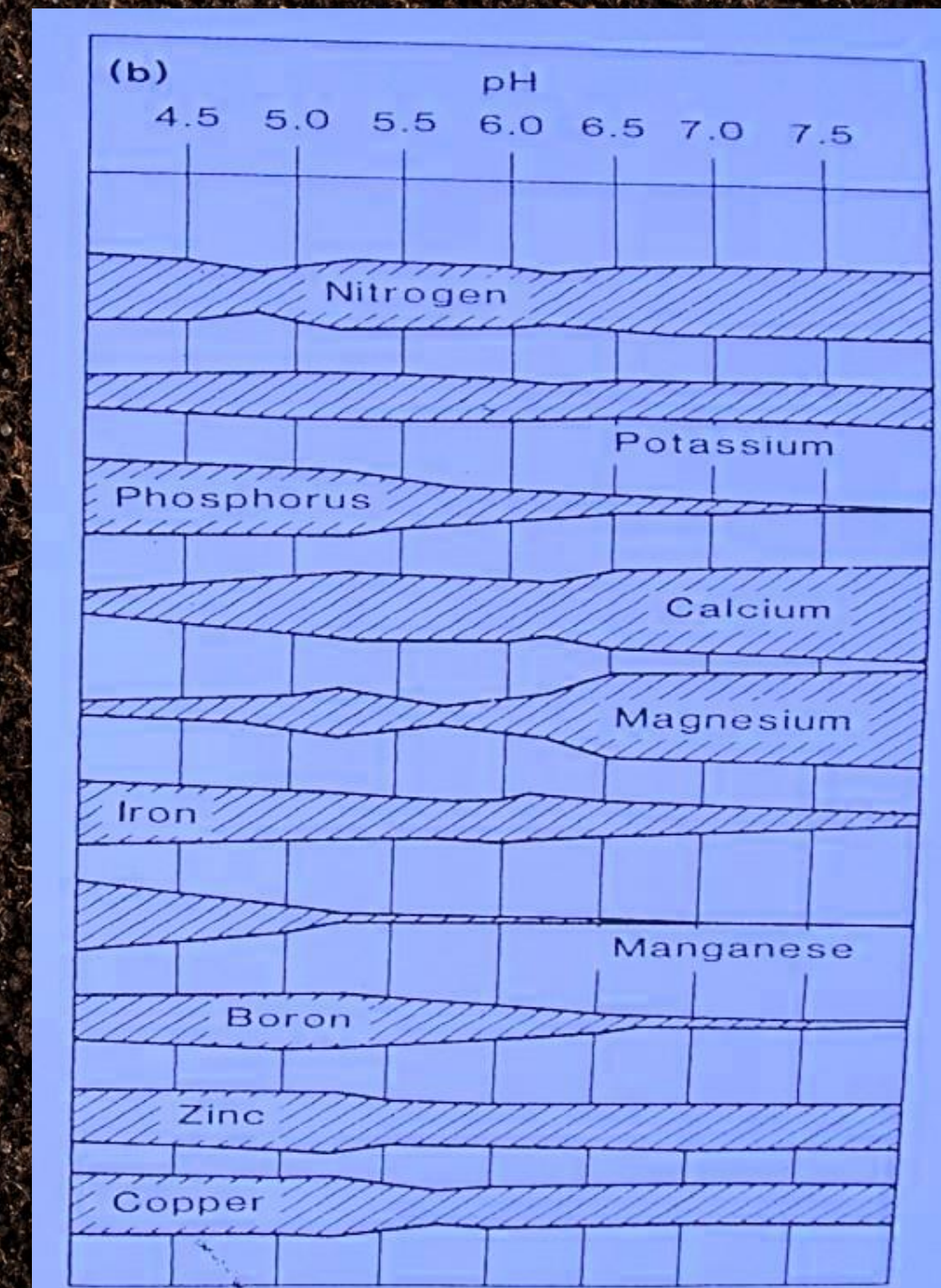
MATERIA PRIMA	+ aria	+ acqua	+ drenaggio	+ CSC	+ stabilità
Torba bionda 0-10					
Torba bionda 7-20					
Torba bionda 20-40					
Torba bruna baltica					
Torba nera					
Fibre lignee					
Cocco midollo					
Cocco fibra					
Perlite					
Pomice					
Argilla bentonitica					

GLI ASPETTI CHIMICI - pH

Terreno minerale



Terreno organico



I Substrati prevalentemente torbosi hanno valori di pH bassi e quindi devono essere corretti con il carbonato di calcio o il calcare dolomitico (carbonato doppio di calcio e magnesio) per innalzare questo valore a quello ottimale per le piante. Il pH ottimale per la maggior parte delle specie coltivate neutrofile non è 7,00 (quello dei terreni minerali) bensì 5,5-6,0 del terreno organico.

La correzione del pH

Il correttivo più utilizzato nel florovivaismo è il CARBONATO DI CALCIO

La sua “forza chimica” è correlata alle dimensioni delle particelle

- Varia in funzione del pH iniziale
- A parità di pH varia in funzione del grado di umificazione della torba

Es: torba bionda pH 4,0 + 3 kg $\text{CaCO}_3 = 6,0$
torba bruna pH 4,0 + 5 kg $\text{CaCO}_3 = 6,0$

- è sempre importante determinare una curva di “taratura” per ogni tipologia di torba

- **DOLOMITE O DOLOKAL**
- **È un carbonato doppio di calcio e magnesio**

Es: torba bionda pH 4,0 + 4 kg $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 = 6,0$
torba bruna pH 4,0 + 6,5 kg $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2 = 6,0$

- **Più stabile del carbonato puro ma più lento, inoltre ne occorre mediamente il 30% in più**

GLI ASPETTI CHIMICI - Conducibilità elettrica (CE)

Fornisce una stima nel contenuto in Sali e quindi informazioni circa il livello di fertilità del substrato. Dipende dalla natura delle materie prime, le torbe ad esempio sono quasi prive di sali, il compost invece può avere livelli salini molto elevati, dalla presenza di concimi e dalle modifiche che insorgono nel corso dell'impiego del substrato

Principali fertilizzanti utilizzati

CONCIMI

- CMC (NPK a pronto effetto + microelementi)
- CMC (NPK con N a lento rilascio)
- CMC (NPK ricoperti con resine o polimeri)
- CONCIMI ORGANICI
- MICROELEMENTI

CORRETTIVI

- CARBONATO DI Ca
- DOLOMITE

Principali fertilizzanti utilizzati

- Nella gestione pratica dei miscugli a base di torba l'elemento principale che condiziona il dosaggio dei concimi è senza dubbio l'azoto che la pianta assorbe sotto forma di:

Ammonio NH_4^+ o nitrato NO_3^-

- Nella concimazione di base dei substrati la quantità di N minerale non deve eccedere i $200\text{-}250 \text{ mg l}^{-1}$

Esempio dosaggio CMC

CMC = 14-16-18 pronto effetto
(5,2 % azoto nitrico)
(8,8 % azoto ammoniacale)

$140 \text{ mg N} = 1 \text{ g/litro} = 1000 \text{ g/mc}$

$250 \text{ mg N} = 1,8 \text{ g/litro} = 1800 \text{ g/mc}$

CMC a *lento rilascio*

Ad esempio UF ureaformaldeide (38% N)

MINERALIZZAZIONE UF

- prevalentemente dall'azione batterica
- Solo inizialmente dall'idrolisi
- Non è influenzata dalle dimensioni delle particelle
- Incrementa con l'aumentare della temperatura
- Incrementa con valori di pH bassi

Concimi ricoperti da resine e polimeri

- I nutrienti vengono rilasciati per l'azione del vapore acqueo che penetra dentro la capsula attraverso i piccoli pori del rivestimento. I sali disciolti si diffondono così nel substrato

Entità della cessione

- **Dipende dalla temperatura**
- **Dalla finezza del rivestimento**
- **Dal numero di pori**
- **Dal tipo di rivestimento**
- **Dal tipo di CMC utilizzato**

Organici a lenta cessione

Cornunghia 10-13% di N

- l'azoto contenuto è di natura proteica
- La mineralizzazione dell'azoto è esclusivamente di natura microbiologica

Rilascio influenzato da:

- dimensioni delle particelle
- Aumento della temperatura oltre 40 °C
- Alta umidità del substrato
- **NON** adatta nei substrati utilizzati sotto serra in modo particolare in primavera estate.

Il Substrato Standard

- si concima con NPK pronto effetto + microelementi
- Le dosi variano da 500 ad un massimo di 1500 g/mc
- Complesso di microelementi 100-300 g/mc
- da usare preferibilmente entro 30 gg
- Perdita di azoto minerale è proporzionale al tempo di magazzinaggio
- Nei periodi più caldi l'attività microbica tende a mineralizzare la SO
- Perdita di porosità libera
- Aumento ritenzione idrica

Il Substrato Custom

- Combinazioni possibili:

- 1) Pronto-lento-cornunghia
- 2) Pronto-lento
- 3) Pronto-cornunghia
- 4) Pronto-ricoperto
- 5) Ricoperto-ricoperto
- 6) Pronto-lento-ricoperto

Il dosaggio dei ricoperti

Dipende:

- dalla aggiunta di altri concimi e dai loro meccanismi di rilascio
- Dalla loro durata (4-6-9-12-16 mesi)
- Dalla durata del ciclo di coltivazione
- Dalle performance che si vogliono ottenere dalle piante
- Dal luogo di coltivazione

GRAZIE