La fisica del substrato torboso

La torba, materiale principe di tutti i substrati organici di qualità, è a tutti gli effetti un *"fossile di origine vegetale"*.
La sua età (500-5.000 anni) è relativamente giovane rispetto ai comuni fossili minerali, vecchi anche di 100milioni di anni.
La torba deriva infatti dalla conservazione di piante erbacee stratificatesi, dopo la loro morte, in ambienti paludosi o comunque umidi su cui vanno a svilupparsi foreste di diversa composizione.
Le torbiere non esistono solo nel Nord-Europa in quanto anche in Italia non sono rari i casi da segnalarsi e non sono inoltre tipiche solo dei climi freddi perché anche in Vietnam, Cambogia e Laos le torbiere di cannuccia sono molto diffuse.
In Italia le torbiere principali si trovano entro l'arco Alpino.
Una torbiera in escavazione mostra una sezione profonda diversi metri formatasi in seguito all'accumulo progressivo della vegetazione, morta e indecomposta, nel corso dei millenni.
La torba è formata dai resti di diversi muschi e/o di diverse specie erbacee dei generi *Carex, Phragmites, Hypnum, Eriophores* morti e fossilizzati in paludi fredde.
Le trasformazioni cui vanno incontro queste specie erbacee depositatesi sul pavimento della torbiera richiedono centinaia di anni.
La nostra torba è qualitativamente diversa da

Vecchie radici morte da secoli rinvenute nella torba durante le lavorazioni

quella svedese, lituana, estone irlandese o canadese.

Le differenze, oltre che botaniche, sono soprattutto di ordine chimico-fisico e sono dovute alle diverse condizioni termiche dell'habitat della torbiera.

Il procedimento di estrazione seguito in torbiera influenza molto le qualità organolettiche del prodotto finale.

I fattori che generano le diversità nelle diverse torbiere del mondo sono molti ma tra questi due sono decisivi:

- *le condizioni climatiche;*
- *le condizioni biologiche.*

L'apertura e la preparazione di una torbiera sono processi che durano diversi anni. La torbiera viene inizialmente prosciugata tramite un drenaggio, realizzato attraverso una fitta rete di canali che permettono un lento, ma continuo, svuotamento e deflusso delle acque verso canali di raccolta più grandi.

Da un contenuto di acqua iniziale vicino al 95% la torbiera deve passare almeno all'80% per essere aperta all'estrazione.

La torba viene poi estratta tramite fresatura o con il taglio. Nel primo caso viene "grattugiata" e raccolta con una lavorazione che ne danneggia in parte le qualità fisiche.

Nel secondo viene tagliata in blocchi (mattonelle o *briquettes*).

Le mattonelle (di misura variabile da 15x15x30 cm a 15x15x64 cm a 20x20x35 cm) vengono successivamente disposte in andane ordinate per l'asciugatura.

L'insolazione dei blocchetti li disidrata fino ad un'umidità del 40-45% con la perdita anche di 800 litri di acqua per metro cubo di torba.

L'essiccazione dura anche un anno e mezzo con un inverno nel mezzo; la torba asciugata viene raccolta e macinata in torbiera, ma spesso è inviata tal quale agli impianti di lavorazione.

Gli strati torbosi più antichi sono quelli più

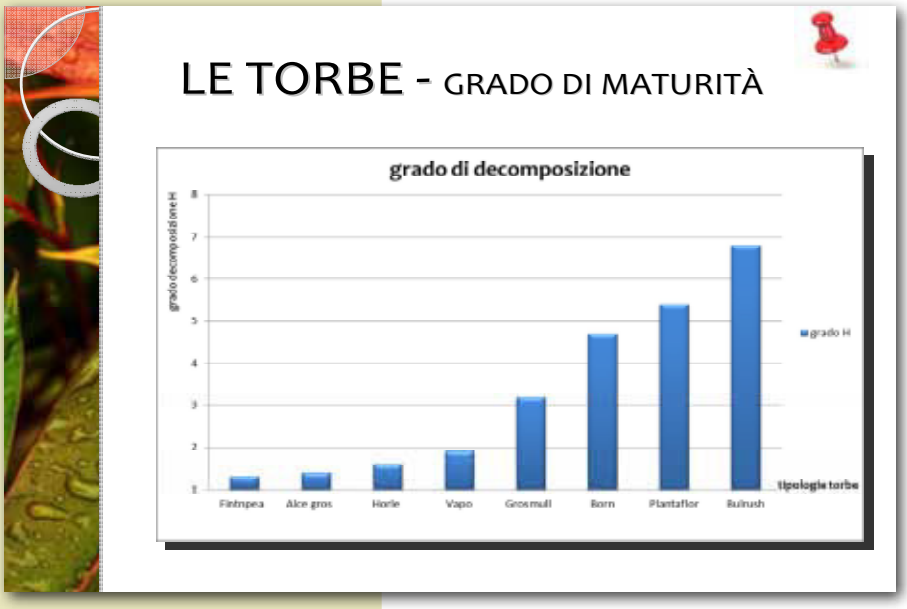
profondi e sono formati dalle torbe nere e vecchie, decomposte e destrutturate.
Con l'aumentare della profondità, il materiale si trova in uno stato sempre più avanzato di decomposizione fino a generare melme organiche vecchie di oltre 10.000 anni.
Dal punto di vista fisico, un substrato di coltura presenta tre fasi distinte: la fase solida, la fase liquida e la fase gassosa.
Le caratteristiche agronomiche più importanti relative agli aspetti fisici riguardano l'idrologia della miscela cioè il comportamento di aria e acqua nel vaso subito dopo una bagnatura.
Le caratteristiche idrologiche sono le vere chiavi di lettura della qualità fisica del terriccio, eppure la legislazione italiana non le richiede espressamente sui sacchi.
Questo fa si che l'industria delle torbe e dei terricci metta in commercio montagne di materiale del quale non si conosce il comportamento idrologico, nonostante esistano metodi di laboratorio per dare delle valutazioni alle disponibilità di aria e acqua contenuta nel vaso dopo un'irrigazione (ci sono torbe irlandesi, ad esempio, che trattengono la metà dell'acqua di alcune lituane le quali a loro volta ne trattengono la metà di alcune svedesi).
Le conseguenze negative, generate dalla poca conoscenza specifica, si ripercuotono sul floricoltore nel momento in cui si accorge che il proprio substrato trattiene troppa acqua o, al contrario, ne trattiene troppo poca.
In serra si compiono infatti due errori tragici nella valutazione di una torba:

- *si chiede spesso un substrato per questa o quella coltura (es: un substrato per geranio o per crisantemo);*
- *si valuta "a vista" la grana o la fibra della torba, non conoscendone le reali qualità idrologiche, senza sapere che ci sono torbe irlandesi o canadesi a grana fine che drenano molto di più di torbe lituane a grana grossa.*

Torba bionda estone

Torba bionda lettone

Torba bionda irlandese



Per non parlare poi delle torbe *"filose"* (molto simili a folte *parrucche*) che vengono erroneamente considerate drenanti; infatti le fibre vegetali che le costituiscono (genn. *Carex* e *Phragmites*) tendono ad impaccarsi e a "bere" molto.

La tessitura dei terricci diventa allora un falso elemento di giudizio in quanto le vere proprietà fisiche vengono dall'esame idrologico della torba e cioè dalla sua capacità per l'aria e per l'acqua.

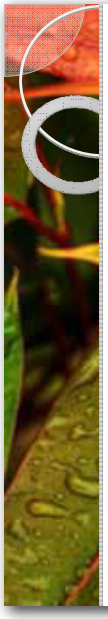
Tessitura (grana e fibra)

La tessitura riguarda la dimensione delle fibre e/o dei grani presenti nel substrato.

Tessitura e struttura, caratteristiche tra loro correlate, conferiscono al terriccio la capacità di trattenere aria e acqua nei valori ideali per la respirazione e l'assorbimento della soluzione nutritiva da parte delle radici.

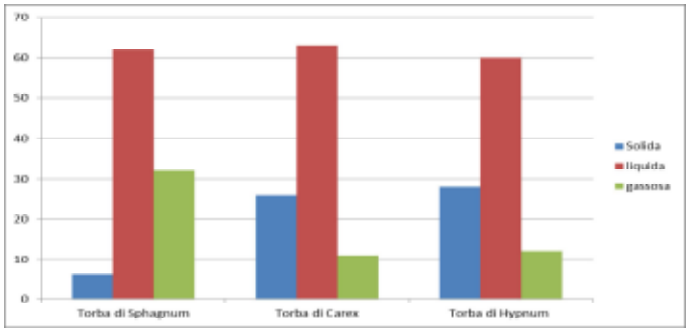
La prima permette alle radici di respirare e quindi di svolgere tutte le funzioni metaboliche cui è deputata; la seconda è il mezzo attraverso il quale la pianta assume i nutrienti dal terreno e con la quale mantiene in attività ogni

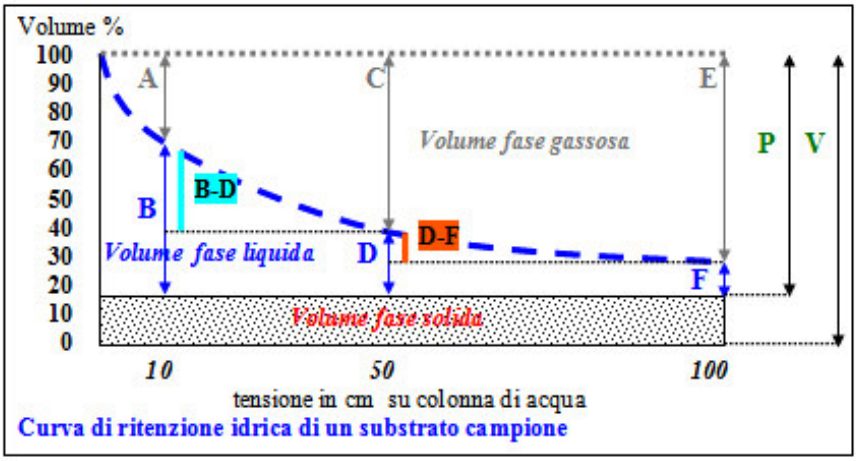
proprio organo (foglie, fusti e radici).
I due fattori sono tra loro antagonisti: aumentando l'aerazione del terreno si diminuisce la capacità di ritenzione idrica e viceversa (questo spiega come un terriccio perfetto per il ciclamino in una serra non lo sia in un'altra).
Per garantire un giusto equilibrio tra la microporosità e la macroporosità del substrato, le materie prime presenti in esso devono coesistere con opportune proporzioni.
Qualsiasi terriccio invasato, con il passare del tempo, peggiora fisicamente impaccandosi e sfibrandosi. Per effetto della temperatura, dell'umidità e dell'attività microbica la struttura (termine impropriamente usato da tutti per la tessitura) tende con le settimane a peggiorare perdendo capacità per l'aria a tutto scapito della respirazione radicale.
Ecco perché la stabilità fisica del terriccio (cioè la *"durata delle qualità fisiche"*) non deve essere sottovalutata.
Esiste un parametro agronomico che qualifica l'età della torba: il grado di umificazione (chiamato grado H) sigla che indica il grado di decomposizione. Più è basso il valore del grado



FISICA DELLE TORBE

	FASI		
Tipi di torbe	Solida	liquida	gassosa
Torba di *Sphagnum*	6	62	32
Torba di *Carex*	26	63	11
Torba di *Hypnum*	28	60	12





Curva di ritenzione idrica di un substrato campione

La curva idrologica del substrato

Legenda

-**V** è il volume apparente
-**P** è la porosità totale % sul volume apparente
-**A** è il volume % di aria alla tensione di 10cm di colonna d'acqua
-**B** è il volume % di acqua alla tensione di 10cm di colonna d'acqua
-**C** è il volume % di aria alla tensione di 50cm di colonna d'acqua
-**D** è il volume % di acqua alla tensione di 50cm di colonna d'acqua
-**E** è il volume % di acqua alla tensione di 100cm di colonna d'acqua
-**F** è il volume % di acqua alla tensione di 50cm di colonna d'acqua

Apparecchiatura di De-Bodt per la determinazione idrologica della torba.
L'esame può essere condotto anche sulle miscele di substrato per il florovivaismo.
L'esame De-Bodt non viene richiesto dalle normativa sulle torbe lascianfo in tal modo un grave vuoto tecnico sulla valutazione dei materiali per il florovivaismo.

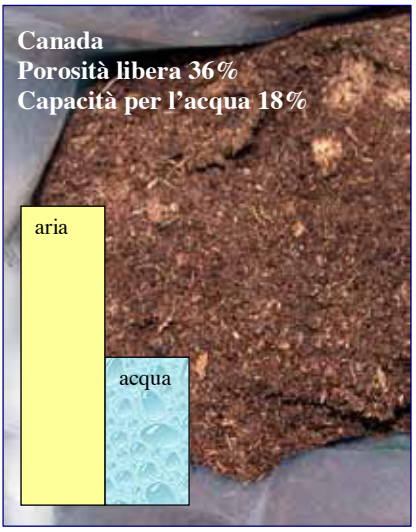
H più la torba è giovane e quindi risulta meno decomposta.
H1 indica una torba giovane e chiara, mentre H6 indica una torba vecchia, scura e particolarmente decomposta.
Per questo motivo, un substrato formulato da torbe bionde giovani avrà un grado H basso (da 1 a 3).
Un terriccio caratterizzato da torbe brune più mature avrà un grado H di medio valore (da 4 a 6) ed un terriccio molto fine (es: per cubettaggio di orticole) sarà tipicamente formato da torbe nere con grado H elevato (da 7 a 9).
Una torba nera di grado H 9 sarà polverosa e vecchia anche di 20.000-30.000 anni; una torba bionda di grado H 1,5 sarà fibrosa (dipende poi da come è stata vagliata) con struttura evidente (cuscinetti degli sfagni ancora intatti) e di giovane età (100-200-300 anni).
La tessitura e la struttura, durante la coltivazione, possono solo peggiorare al contrario delle caratteristiche chimiche, quali pH e salinità, che entro certi limiti possono essere modificate per renderle quanto più compatibili con la coltura in esame.
Se è pur vero che tale aspetto può essere parzialmente trascurato per le colture a ciclo breve, come orticole e talee di piante verdi per mix in composizione, diventa invece un elemento basilare per quelle colture a ciclo lungo: bromelie , azalee, *Spatiphyllum*, ecc.
La conoscenza completa delle torbe non risolve da sola il problema della preparazione di un buon terriccio perché il substrato è bene che non sia mai costituito al 100% da torba.
La soluzione ideale sarebbe quella di inserire in miscela dei correttivi "strutturali" capaci di migliorare la capacità per aria e acqua; purtroppo non esiste il terriccio perfetto e chi suggerisce una miscela deve sempre tararla considerando le strutture e i metodi di coltivazione del cliente.

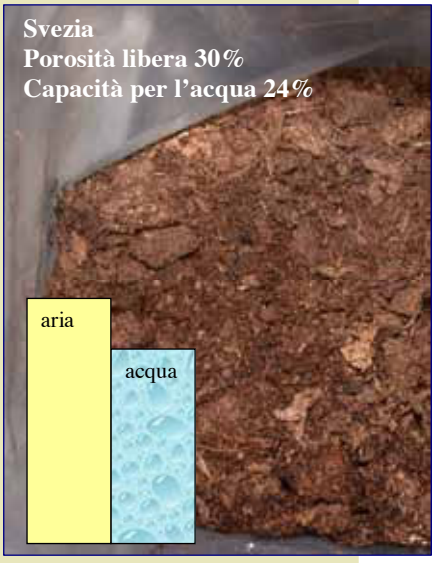
Torba bruna austriaca

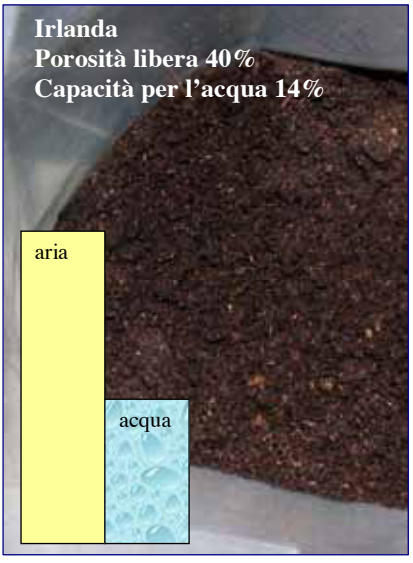
Torba bionda svedese

Torba bruna tedesca

Quattro casi di caratterizzazione idrologica della capacità per l'aria e l'acqua.







Esistono due strade per valutare un terriccio:
- *le analisi chimico-fisiche di laboratorio;*
- *l'occhio esperto di un buon tecnico di serra.*

Con la prima strada è possibile effettuare una radiografia del terriccio prima dell'utilizzo, mentre con la seconda è solo possibile dare valutazioni con la coltivazione già in atto.

Oggi giorno molto spesso i terricci vengono classificati empiricamente e grossolanamente in leggeri, medio-leggeri, medio-pesanti, etc.

È questa una classificazione poco rigorosa che richiama semplicemente ad una generica tendenza del substrato a trattenere acqua.

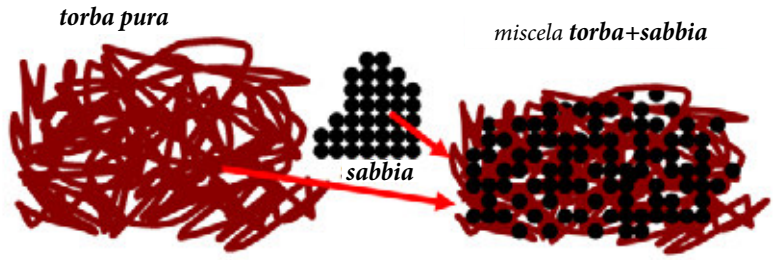
Molto più importante sarebbe riferirsi ad una certa tipologia di terriccio con numeri precisi e inequivocabili riferiti alle materie prime presenti.

Ad esempio le caratteristiche della stessa torba, prelevata per più anni nella medesima torbiera, possono variare a seconda di come viene macinata o vagliata.

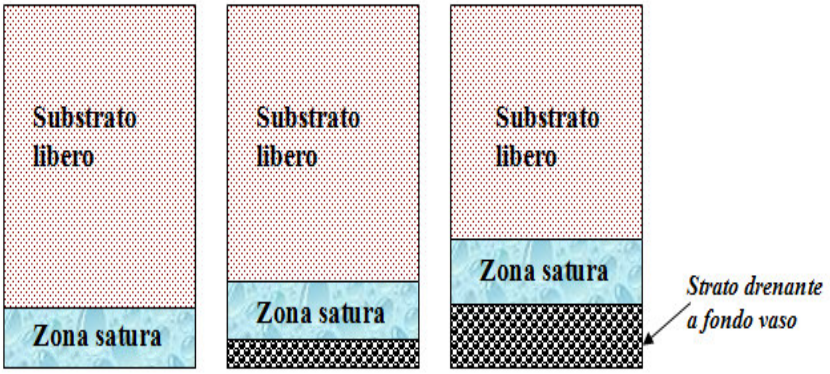
Purtroppo questi parametri non sono riportati dal fornitore e spesso risultano misteri irrisolvibili senza un buon laboratorio di analisi.

In generale le aziende che possiedono un ufficio tecnico e un centro di analisi, offrono maggiori garanzie in termini di regolarità del prodotto commercializzato e di buona qualità delle materie prime utilizzate.

COMPORTAMENTO DELLA MISCELA TORBA+SABBIA



Comportamento delle particelle di sabbia una volta aggiunte alle fibre torbose. La sabbia ha questo comportamento negativo: comprime il volume e occlude la macro-porosità del substrato. L'aggiunta della sabbia al substrato è perciò un'operazione controproducente



Nella mente di molti floricoltori è ancora diffusa l'idea che il drenaggio delle fiorere o dei vasi possa essere migliorato aggiungendo sul fondo uno strato di materiale grossolano come la sabbia grossa, la ghiaia o l'argilla espansa. Nenete di più inutile e sbagliato.
In realtà la posa di uno strato di 2-3 cm di materiale grossolano sul fondo del vaso non fa altro che alxare di 2-3 cm lo strato di saturazione che mantiene comunque sempre lo steso spessore.
Per conseguenza, il pane di terriccio non saturo viene a ridursi a svantaggio delle radici, come dimostra il disegno.

La porosità libera e la capacità per l'acqua

I costituenti del substrato non formano una massa continua; tra i diversi aggregati sono presenti numerosi spazi vuoti. Il volume complessivo di questi spazi vuoti, in rapporto al volume totale del terreno, costituisce la porosità; la valutazione di tale parametro viene realizzata attraverso la determinazione della densità apparente e assoluta.

La densità assoluta corrisponde al peso specifico della particelle solide che compongono il substrato, mentre la densità apparente corrisponde al peso dell'unità di volume del terriccio compresi gli spazi vuoti.

Dai due valori della densità si può determinare la porosità totale di un terriccio che verrà espressa come percentuale del volume apparente.

Più significativa è la determinazione della micro e macroporosità che è il volume complessivo dei pori aventi un diametro superiore a 8 µm. Questi non riescono a trattenere l'acqua

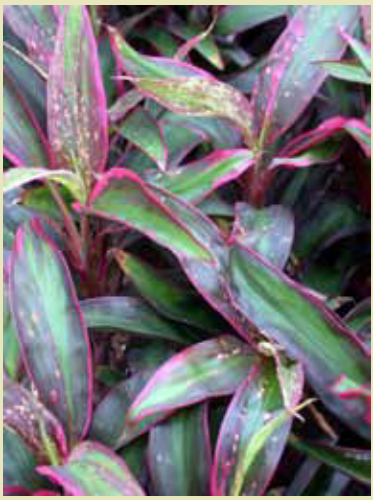
che, per effetto della gravità, percola rapidamente in profondità. Nei macropori quindi abbiamo la circolazione sia dell'acqua che dell'aria presenti nel terriccio. Poiché l'acqua vi rimane per poco tempo in genere, quando si parla di macroporosità, si fa riferimento alla capacità di aria del terriccio.
La microporosità è invece il volume complessivo dei pori aventi diametro inferiore a 8 µm; qui l'acqua viene trattenuta per capillarità e, per tale motivo, la microporosità corrisponde alla capacità dell'acqua di un terriccio.
Le condizioni ottimali si hanno quando i micropori e i macropori sono tra di loro in equilibrio.
Dopo una bagnatura, per effetto della forza di gravità, il drenaggio libera la parte superiore del substrato contenuto in un vaso fino a raggiungere un punto di equilibrio tra capillarità e gravità.
Pertanto si verifica abitualmente la condizione in cui la parte inferiore del vaso è satura, mentre la parte superiore, grazie alla macroporosità, riacquista aria.
A parità di tipologia di substrato, più il contenitore è piccolo e più il substrato è soggetto agli eccessi idrici, in quanto anche se lo spessore saturo è uguale, nei vasi di minore dimensione aumenta il rapporto tra la quantità di terriccio saturo e di terriccio libero.
Infine, poiché lo spessore dello strato saturo d'acqua è determinato dalla porosità del terriccio, una miscela grossolana avrà uno strato saturo limitato, mentre una miscela fine avrà uno strato saluto piuttosto rilevante.

Il controllo di qualità

In commercio si trovano piccoli apparecchi tascabili che permettono una determinazione molto attendibile del valore di pH e di salinità, qualora vengano comunque rispettate le metodiche di prelievo e di preparazione del cam-

Substrato per orticole (classe idrologica 2) preparato con torba bruna pura

Substrato preparato con torba bionda (75%) e pomice (25%)



Danno da fitotossicità in *Cordyline* scorrettamente attribuito alla cattiva qualità del substrato. In realtà la causa è una carenza di calcio dovuta al piano di concimazione scorretto e carente in calcio.
Fenomeni di questo tipo sono diffusi utilizzando acque dolci e programmi di concimazione senza nitrato di calcio

pione.
Purtroppo, i controlli sulle caratteristiche strutturali sono poco conosciuti in serra e vengono evitati dai commercianti.
Un substrato, per essere considerato di buona stabilità dovrebbe garantire una bassa modifica della porosità e del volume almeno per 12 mesi.
Un ultimo punto: l'assenza di forma patogene nella fornitura di terriccio.
Questo deve essere un fattore assolutamente certo.
Il terriccio deve essere sano, cioè privo di forme batteriche o fungine patogene (es: *Erwinia spp., Xanthomonas spp., Rhizoctonia spp., Fusarium spp.*) o di parassiti animali in forma di uovo, larva o adulto (*nematodi, acari, oziorrinchi, cocciniglie*)
Torbe sane e correttivi "puliti" non possono essere vettori di forma parassitarie.
Solo il riciclaggio in miscela di terricci già usati o l'introduzione di compost infetti può inquinare un terriccio.

A sinistra un ciclamino in carenza nutrizionale di microelementi