



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE
DELLA TERRA "ARDITO DESIO"

APEGEO

Aperitivi scientifici coi piedi per Terra!

**Orchidee e rocce: quando la geologia
entra in serra.**



**Simone
Tumiatì**

apegeo.unimi.it

Perché le orchidee?

non (solo) un hobby

Le orchidee (da ὄρχις, testicolo, Teofrasto IV-III sec. a.C.) sono una risorsa biologica ad **altissimo valore culturale, economico e scientifico**.

Talmente entrate nell'immaginario collettivo che il nome è familiare anche a chi non sa cosa sia un'orchidea.

Il mercato globale vale almeno **3.5-4.5 miliardi USD/anno (2026)**, + **altri 4 miliardi per vaniglia**; ordine di grandezza paragonabile al mercato globale di Critical Raw Materials di fascia media (come bismuto o antimonio), o all'esplorazione mineraria globale di critical minerals (litio, terre rare, cobalto...).

La supply chain è fragile, specializzata, globale, con alto rischio di **mercato illegale**. Quasi tutte le orchidee botaniche (no ibridi commerciali) sono nel CITES (specie protette).



Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumiatì

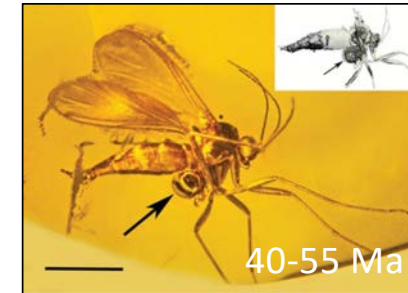
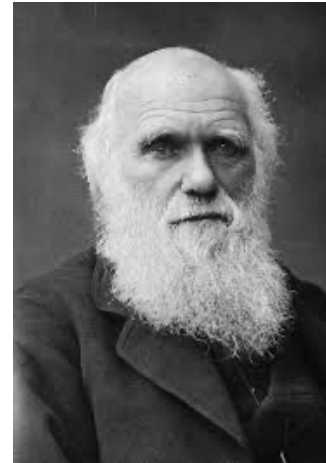
Darwin e le orchidee

un ruolo sorprendentemente importante nella teoria dell'evoluzione

Nel 1862, Darwin dimostrò che le orchidee possiedono meccanismi estremamente sofisticati per l'impollinazione, arrivando a predire l'esistenza (confermata 40 anni dopo) di un insetto impollinatore sulla base della forma del fiore.

Questi meccanismi non sono casuali, ma il risultato di adattamenti evolutivi progressivi.

Per Darwin le orchidee erano un **laboratorio naturale della selezione naturale**.



Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

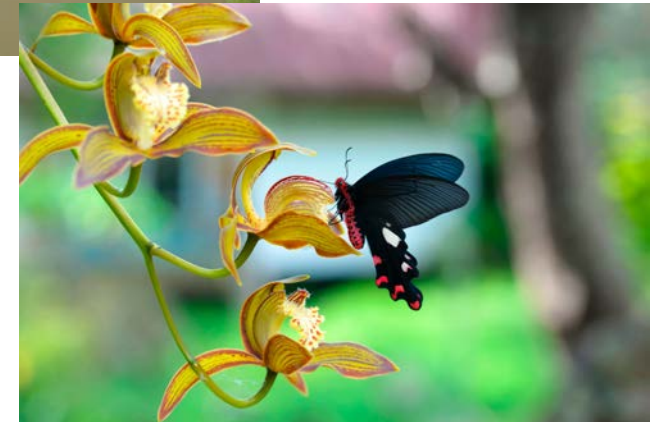
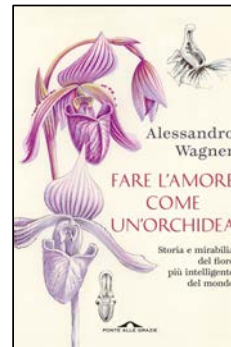
Simone Tumati

Darwin e le orchidee

un ruolo sorprendentemente importante nella teoria dell'evoluzione

In realtà le orchidee fanno molto di più: la selezione naturale ha prodotto specie capaci di **imitare segnali chimici e visivi degli insetti impollinatori**, rendendole vere e proprie ingannatrici!

Alcune producono addirittura delle molecole che inebriano gli insetti per farli stare più a lungo sul fiore e aumentare la possibilità di impollinazione.



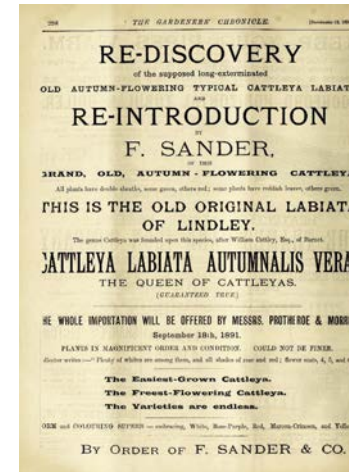
Nel XIX secolo le orchidee erano ciò che oggi sono le risorse strategiche

rare, costose, globali e legate al potere

Tra 1830 e 1900 si sviluppa in Europa — soprattutto in Regno Unito — la cosiddetta “**orchi-mania**”:

- collezionismo fuori controllo, status symbol
- spedizioni globali (altissima mortalità delle piante)
- investimenti enormi, piante costosissime
- competizione feroce tra vivai (cacciatori di orchidee)
- abolizione della tassa sul vetro per costruire serre

La regina Vittoria era sostenitrice della botanica e delle serre reali; le orchidee diventano parte integrante della cultura scientifica dell’Impero e un **simbolo del potere imperialista**.



Thousands of orchids were ripped from their habitats during Orchidmania. Photo courtesy of the American Orchid Society

Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumiatì

Orchidee risorsa culturale globale

Uso non solo ornamentale, ma anche simbolico e rituale

In Occidente, erano e restano simbolo di erotismo e seduzione. Non così nel resto del mondo, ma non per questo meno importanti.

In **Messico**, uso di fiori recisi prelevati in natura per **tradizioni religiose** (es. *Día de Muertos*); fino a 1200 fiori per ogni «palma».

Raccolta dei fiori = riduzione della riproduzione (no impollinazione)

Diminuzione delle popolazioni, importanza di produrre e coltivare le specie botaniche.



“Palmas” elaboradas con flores de *Laelia speciosa* (Cecilia Zamora Sánchez)

Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumiatì

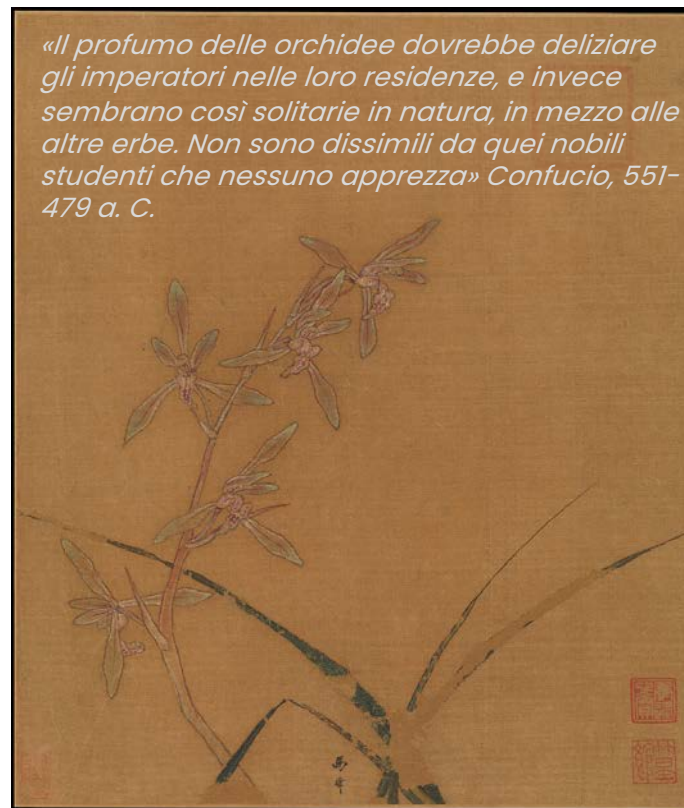
Orchidee risorsa culturale globale

Uso non solo ornamentale, ma anche simbolico e rituale

In Cina, *Cymbidium* coltivati da oltre duemila anni, Confucio le cita come **emblema di virtù, eleganza e integrità morale**, paragonandole all'uomo nobile.

In Giappone *Vanda falcata* (Fuukiran) era coltivata dai samurai come simbolo di **status, disciplina e raffinatezza estetica**; raggiunge ancora oggi quotazioni importanti, >10 keuro per gli esemplari più belli e di varietà rare.

«Il profumo delle orchidee dovrebbe deliziare gli imperatori nelle loro residenze, e invece sembrano così solitarie in natura, in mezzo alle altre erbe. Non sono dissimili da quei nobili studenti che nessuno apprezza» Confucio, 551-479 a. C.



Ma Lin (ca. 1190–1225), Met, New York



Le orchidee sono così iconiche da rendere immortali persone che, nella vita, erano famose per tutt'altro

William Cattley (1788–1835)

mercante inglese di grande successo, uomo d'affari, non un botanico, membro dell'élite economica del suo tempo.

Oggi il suo nome è noto in tutto il mondo per una sola cosa: **il genere Cattleya**, una delle orchidee più iconiche e riconoscibili di sempre.



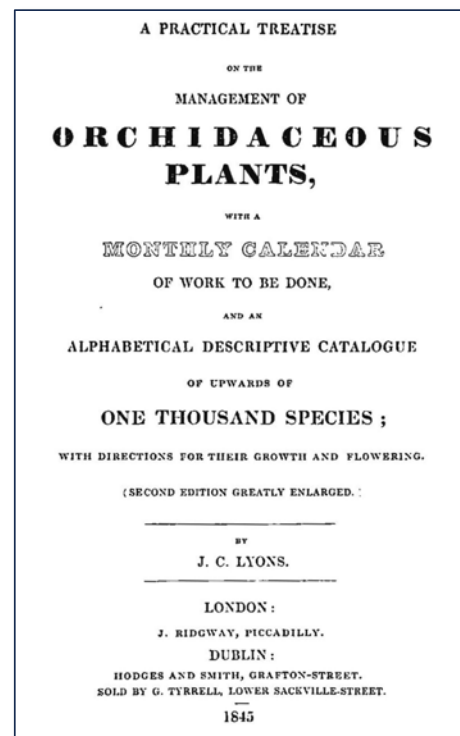
*Cattleya Orchid and Three Hummingbirds, 1871
di Martin Johnson Heade (artista americano)*

Cattley riconobbe che coltivare orchidee vuole dire controllare il substrato

Se una pianta può avere questo impatto culturale ed economico, allora coltivarla correttamente non è un hobby: è un problema di materiali.

Un uso consapevole dei substrati significa trasferire valore dalla pressione sugli ambienti naturali alla **conoscenza dei materiali**.

Il substrato di coltivazione è un sistema geologico in miniatura. Capire perché una specie funziona su un substrato e fallisce su un altro è, in fondo, un **problema geologico**.



These difficulties were first removed to a considerable extent by Mr. CATTLEY of Barnet, after whom the splendid genus *Cattleya* has been called. He, I believe, was the first amateur grower who cultivated them with any success—several others followed, and it may be presumed, improved on the hints received from his treatment. Amongst the first of these were Messrs.

our stoves. We *now* know from experience, that they will not thrive without a soil well drained—to such an extent, that it is impossible any stagnant moisture can remain about their roots, and

Come e dove vivono le orchidee?

Differenza tra terrestri (temperate) e epifite/litofite (tropicali)

Terrestri (tutte quelle di clima temperato): radici in suolo costantemente umido

Epifite (quasi tutte di climi tropicali): vivono su rami e tronchi di albero; radici aeree, molta aria, asciugatura rapida.

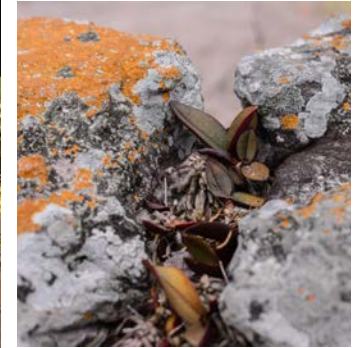


Come e dove vivono le orchidee?

Differenza tra terrestri (temperate) e epifite/litofite (tropicali)

Litofite (rupestri, rupicole): crescono direttamente sulle rocce.

Molte epifite possono comportarsi anche da litofite e viceversa: importa davvero, quindi, la **geologia del substrato**?



Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumiati

La «serpentine syndrome»

Come la geologia può fare la differenza tra la vita e la morte anche per le piante

Paphiopedilum rothschildianum, endemico del Borneo (ma abbiamo esempi di orchidee serpentinofite anche in altre zone, come in Liguria):

- Vive solo su serpentiniti
 - Assenza di nutrienti (N, P, K)
 - Alta concentrazione di metalli fitotossici (Ni, Cr, Co)
- => **uccidono i competitors, chi si adatta sopravvive**



Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumati

Funzioni del substrato

Epifite e litofite

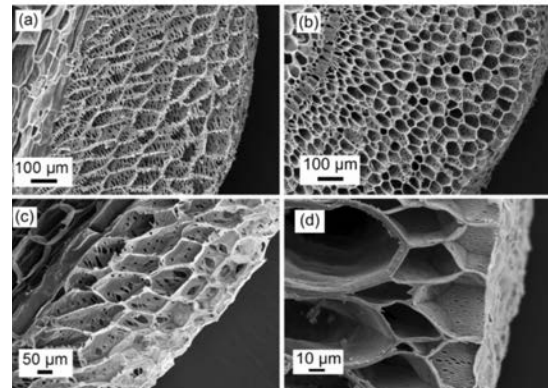
Ancoraggio meccanico delle radici

Ritenzione idrica temporanea

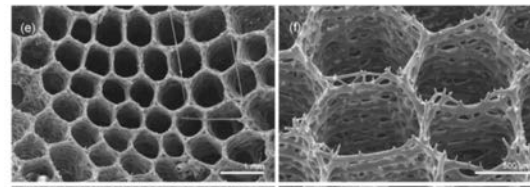
Aerazione e scambio gassoso

Supporto per microbi benefici (micorrize)

radici di orchidee



spugna marina



Funzioni del substrato

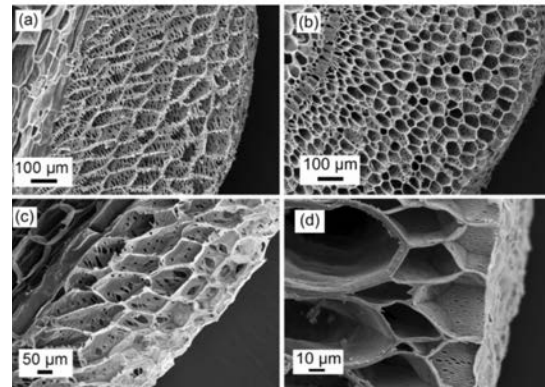
Epifite e litofite

La natura "chimica" del substrato è spesso irrilevante, dato che i nutrienti vengono trasportati dalla pioggia.

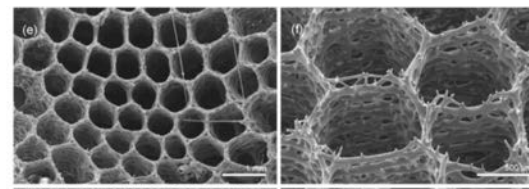
E' invece essenziale capire come un substrato inerte si comporta nei confronti dell'**assorbimento e del rilascio dell'umidità**.

Questo dipende soprattutto **dalle proprietà della superficie!**

radici di orchidee



spugna marina



Ecologia vs geologia

Le orchidee viste con gli occhi del geologo

Da un punto di vista geologico-chimico, quattro tipologie principali di rocce sulle quali crescono le orchidee:

Rocce calcaree (calcari, marmi) (es molti *Paphiopedilum*)

Rocce acide (graniti, arenaria, gneiss) (molti *Phragmipedium* e *Dendrobium*)

Rocce mafiche (basalti/lapillo vulcanico) (molti *Bulbophyllum*)

Rocce ultramafiche (serpentiniti) (es *Paphiopedilum rotschildianum*)



Ecologia vs geologia

Le orchidee viste con gli occhi del geologo

Le rocce sulle quali crescono le orchidee sono sempre alterate, quindi in coltivazione dobbiamo cercare di simulare non tanto la tipologia di roccia, ma la tipologia della **superficie risultante dopo l'alterazione**.



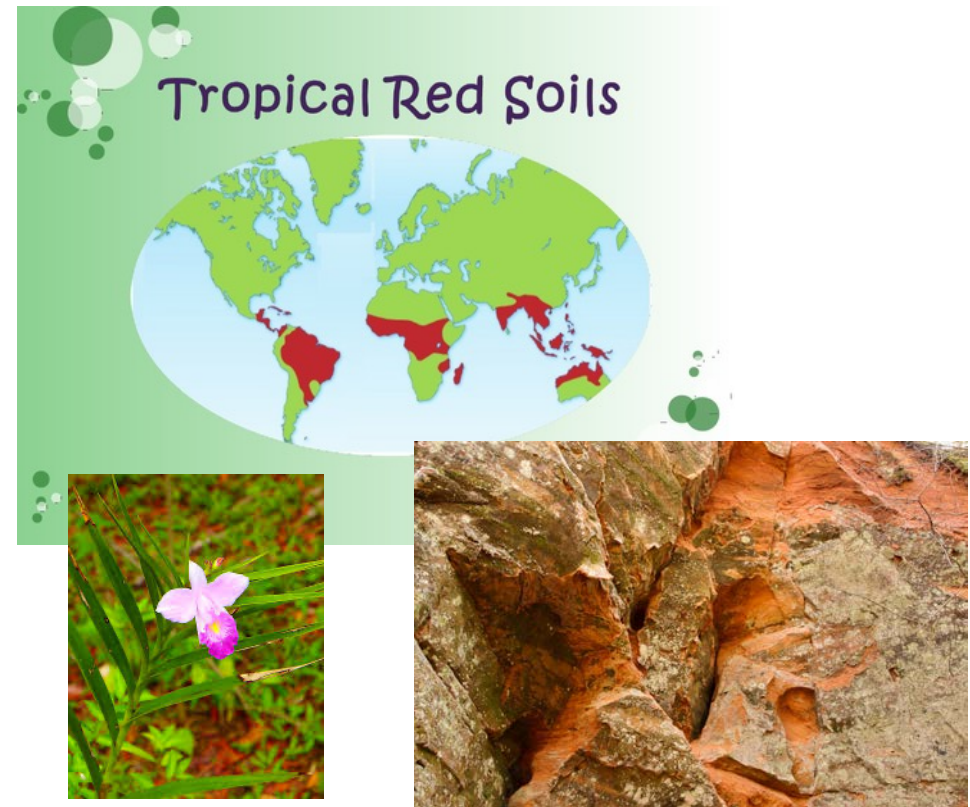
Alterazione superficiale delle rocce

Calcari

Nei climi tropicali, caldi e umidi, la componente carbonatica viene **dilavata** e rimangono solo le impurezze insolubili, normalmente ossidi di ferro (rossi)

Saprolite: roccia profondamente alterata che mostra differenze chimiche e fisiche rispetto al substrato roccioso.

Diffusa nelle regioni prossime equatoriali e tropicali. Quando l'alterazione è completa si parla di laterite (tropical red soils).



Alterazione superficiale delle rocce

Graniti e arenarie

Il prodotto finale dell'alterazione è una sabbia silicea (quarzo) poverissima di nutrienti.



Alterazione superficiale delle rocce

Basalti e rocce mafiche

Il prodotto finale dell'alterazione è un suolo fertile, spesso ricco in zeoliti.

Le zeoliti, per la loro struttura cristallina provvista di canali, **migliorano la ritenzione di acqua** e scambiano selettivamente ioni utili alle piante come K^+ e NH_4^+ , soprattutto in presenza di fosfati (es. guano).

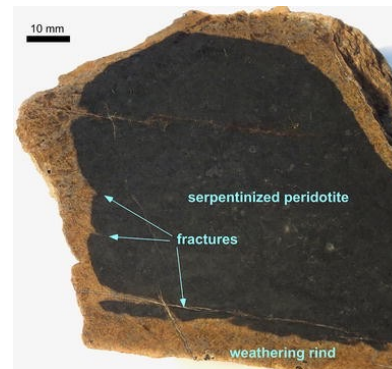
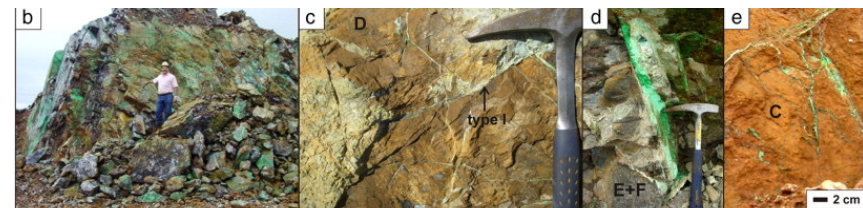


Alterazione superficiale delle rocce

Serpentiniti e rocce ultramafiche

Nei climi tropicali formazione di argille nichelifere («garnierite») e carbonati di cromo (stichtite).

Il prodotto finale dell'alterazione è un suoloriccio di metalli pesanti spesso **tossico** per animali e piante (nichel, cromo, cobalto).



Alterazione superficiale delle rocce

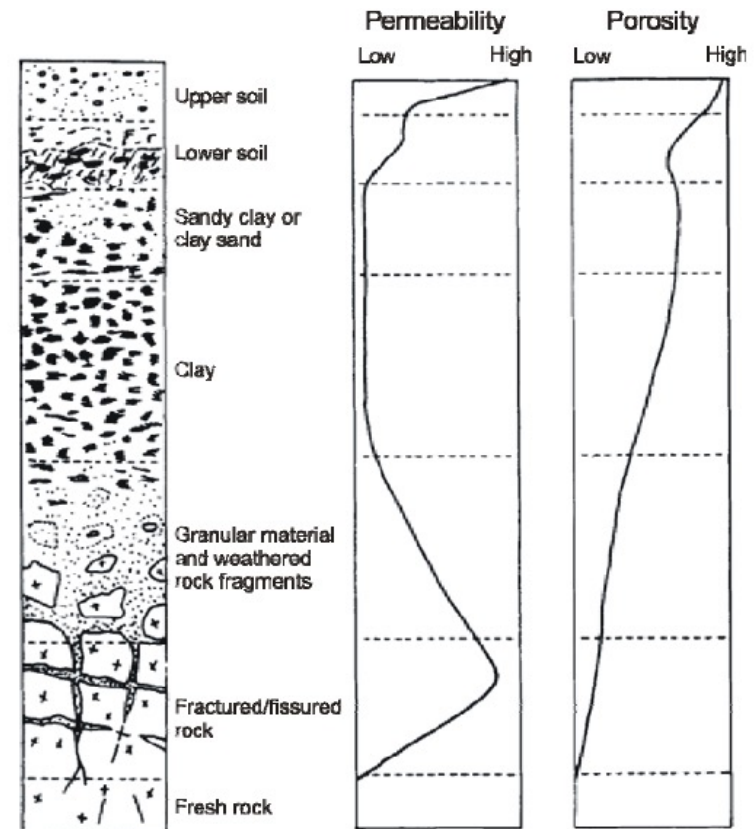
Agenti dell'alterazione

Agenti chimici (compresi inquinanti, es. piogge acide, SO_x, NO_x)

Agenti fisici (escursione termica, cristallizzazione di sali solubili)

Agenti biologici (aumentano la concentrazione locale di CO₂)

- perdita di materiale dalla superficie, erosione (formazione di microfratture, cavità, **porosità**)
- lisciviazione e deposizione di prodotti secondari (sali, efflorescenze)
- colonizzazione biologica (muschi, funghi, alghe, licheni)



Analoghi delle superfici porose delle rocce alterate

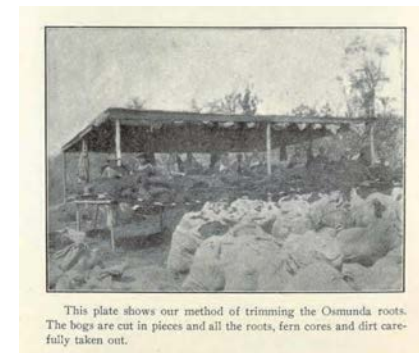
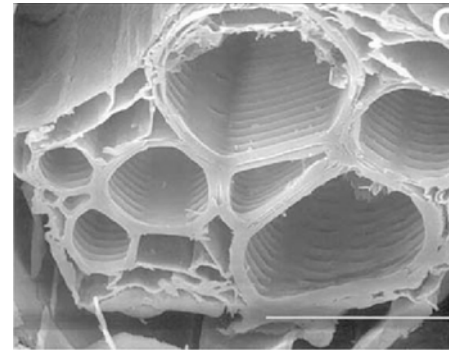
Materiali naturali: felce

Per la coltivazione delle orchidee tropicali non è possibile usare terriccio

Rizoma di felce (*Osmunda regalis*) substrato standard di coltivazione fino a metà Novecento

Raccolta distruttiva: la pianta muore dopo l'estrazione

Pressione su torbiere e paludi, **necessità di materiali più tecnici e più sostenibili**



Analoghi delle superfici porose delle rocce alterate

Materiali naturali: felce

Per la coltivazione delle orchidee tropicali non è possibile usare terriccio

Rizoma di felce (*Osmunda regalis*) substrato standard di coltivazione fino a metà Novecento

Raccolta distruttiva: la pianta muore dopo l'estrazione

Pressione su torbiere e paludi, **necessità di materiali più tecnici e più sostenibili**



Analoghi delle superfici porose delle rocce alterate

Materiali naturali: corteccia (bark)

Nei testi di coltivazione delle epifite solo dagli anni '80

Bark di conifera: sottoprodotto dell'industria del legno, abbondante dal dopoguerra

Materiale economico, abbondante, leggero

E' ancora lo **standard per la coltivazione delle orchidee**

Durata <2 anni



Analoghi delle superfici porose delle rocce alterate

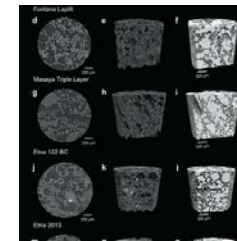
Materiali naturali «inerti» (inorganici)

Lapillo vulcanico

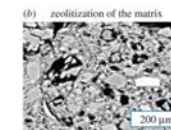
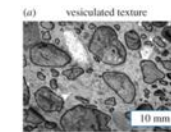
Zeolite

Pomice

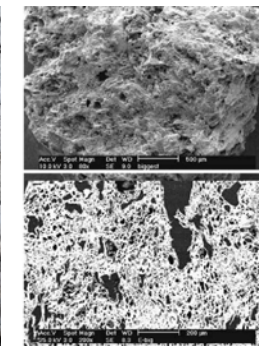
Durata illimitata, **sostenibilità attraverso la durabilità**



lapillo



zeolite



pomice

Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumati

Analoghi delle superfici porose delle rocce alterate

Materiali ceramici

Terracotta high-tech (Seramis)

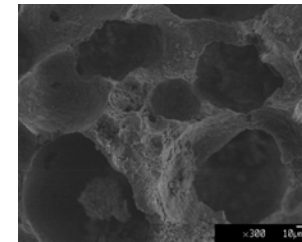
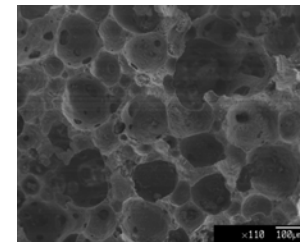
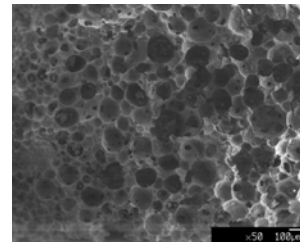
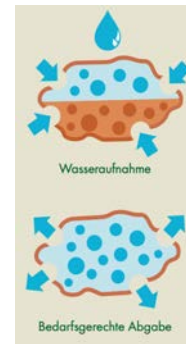
Perlite

Lana di roccia

Schiuma di vetro (isolante edilizia)

Ceramiche microporose per acquariologia

Seramis



Analoghi delle superfici porose delle rocce alterate

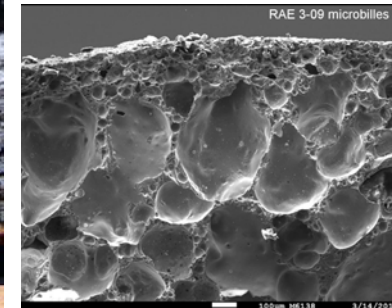
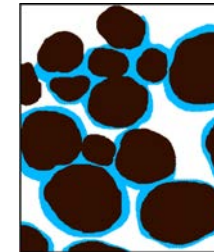
Materiali ceramici

Argilla espansa (LECA) non adatta!

Il motivo è che rimane bagnata a lungo, **strato superficiale di vetro** dovuto a fusione durante processo produttivo

Porosità totale elevatissima, porosità efficace molto bassa, **alta bagnabilità della superficie**

Marcescenza delle radici



Etica del coltivatore

EU SDG 12: sustainable consumption and production

Coltivare orchidee = proteggere ecosistemi

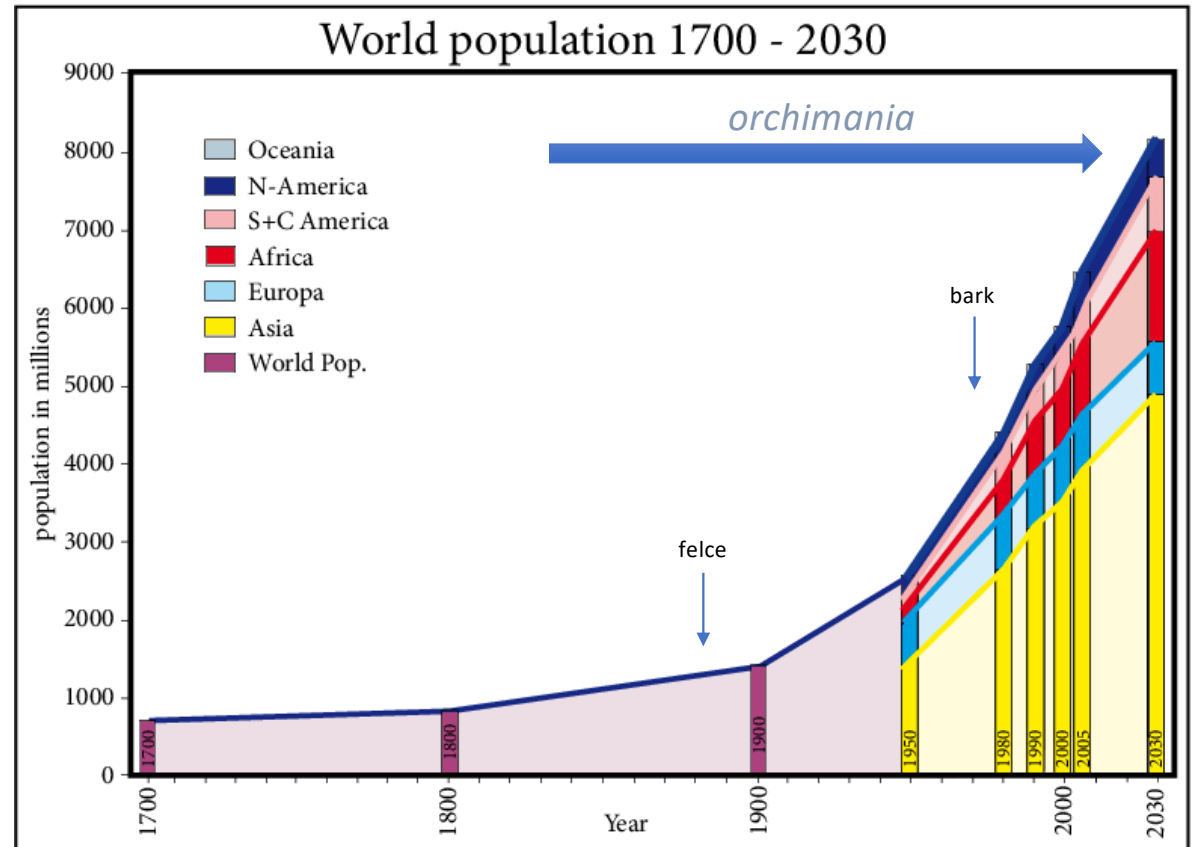
Scelte di substrato come scelte ecologiche consapevoli

Adattare il substrato alla specie e al clima locale

Sostenibilità = durabilità

Preferire materiali certificati e fonti sostenibili

Promuovere materiali sostenibili tra appassionati e associazioni



Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumiatì

Etica del coltivatore

EU SDG 12: sustainable consumption and production

Coltivare orchidee = proteggere ecosistemi

Scelte di substrato come scelte ecologiche consapevoli

Adattare il substrato alla specie e al clima locale

Preferire materiali certificati e fonti sostenibili

Promuovere materiali sostenibili tra appassionati e **associazioni**

45 ANNI



www.alao.it



Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumietti

WOC, quest'anno in Europa!

24th World Orchid Conference 2026

Organizzata dalla Deutsche Orchideen Gesellschaft, la più grande in Europa

Oltre **500 ricercatori** partecipanti da tutto il mondo

Allestimenti e mostra di piante di commercianti e associazioni di tutto il mondo (compresa ALAO):
attesi 50.000 visitatori

Vendita piante (fiera di Pasqua di Dresda)

Presentazioni scientifiche e poster (UNIMI + ALAO)

Mostra di botanica e arte



24thWOC



Germany 2026

24th World Orchid Conference
26-29 March 2026 Dresden



Orchidee e rocce: quando la geologia entra in serra.

Simone Tumati

