



Università
degli Studi
di Ferrara

Dipartimento di Studi
Umanistici

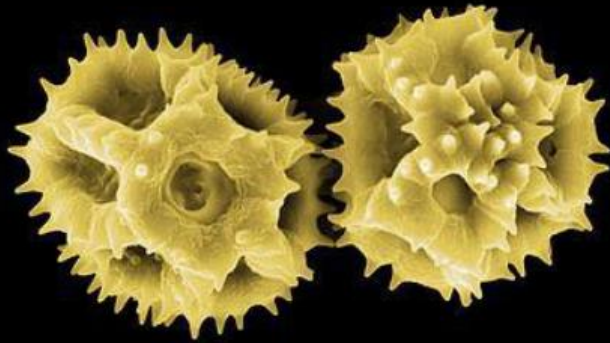


Ecologia Preistorica

Prof. Marco Peresani

A.A. 2021-2022

Lezione 15 – Analisi polliniche e ricostruzione
paleoambientale



Pollen as paleoclimate proxy

potential for quantitative paleoclimate estimations not yet been fully explored and understood. As vegetation integrates the climate signal over a number of years, plant assemblages can be used for climate classification and introduction of schemes of greater and lesser complexity into climate modelling (Hay, 2013).

Basic biological assumptions

Pollen is a function of regional vegetation

--> Regional vegetation is a function of climate

---> Pollen is an indirect function of climate and can be used to reconstruct past regional climate

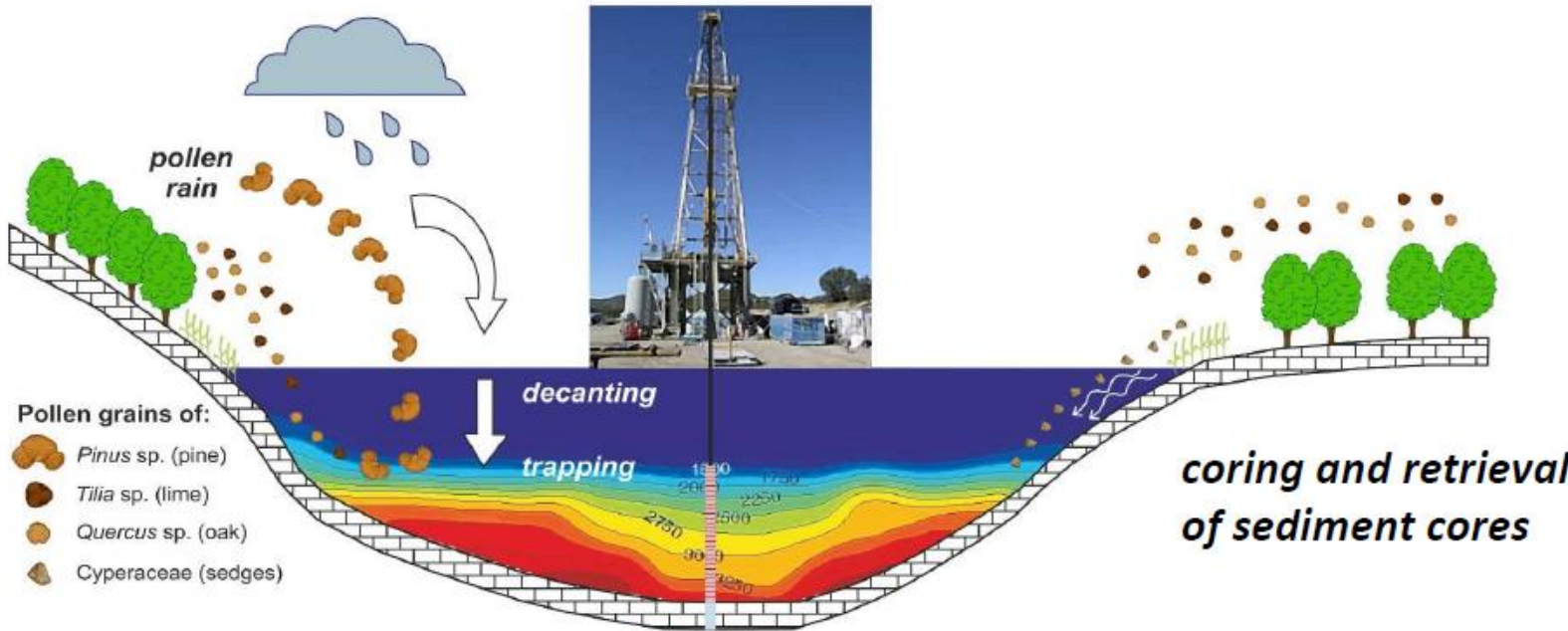
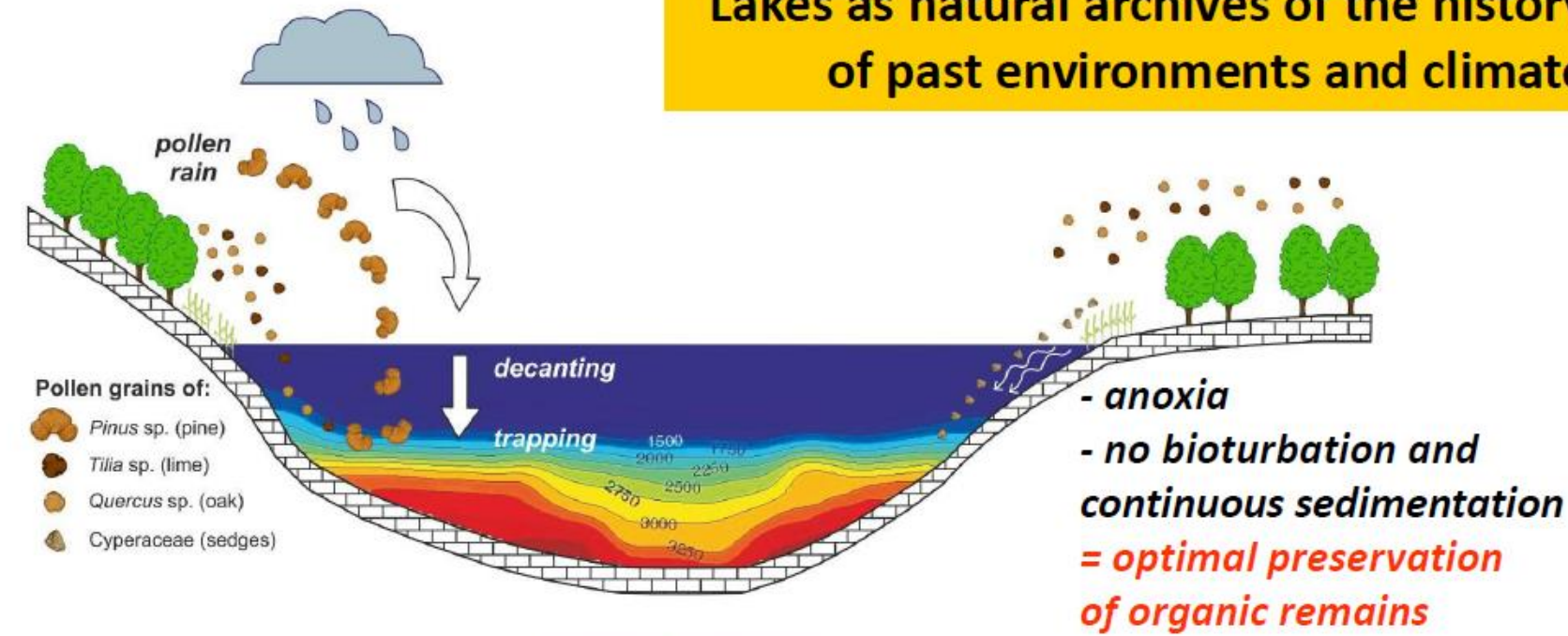
Lakes as natural archives of the history of past environments and climate



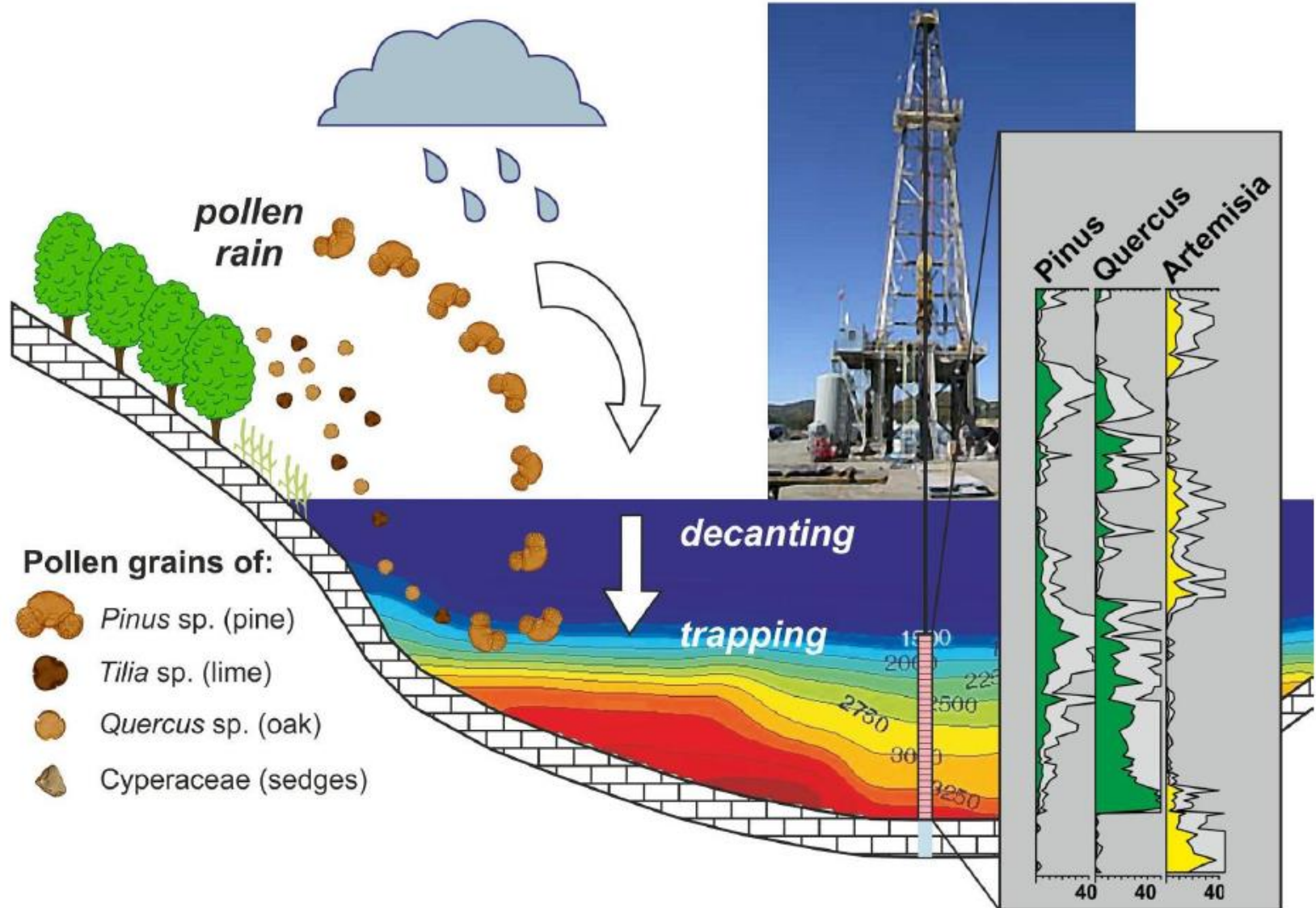
Laghi e torbiere: gli archivi dell'ecologia



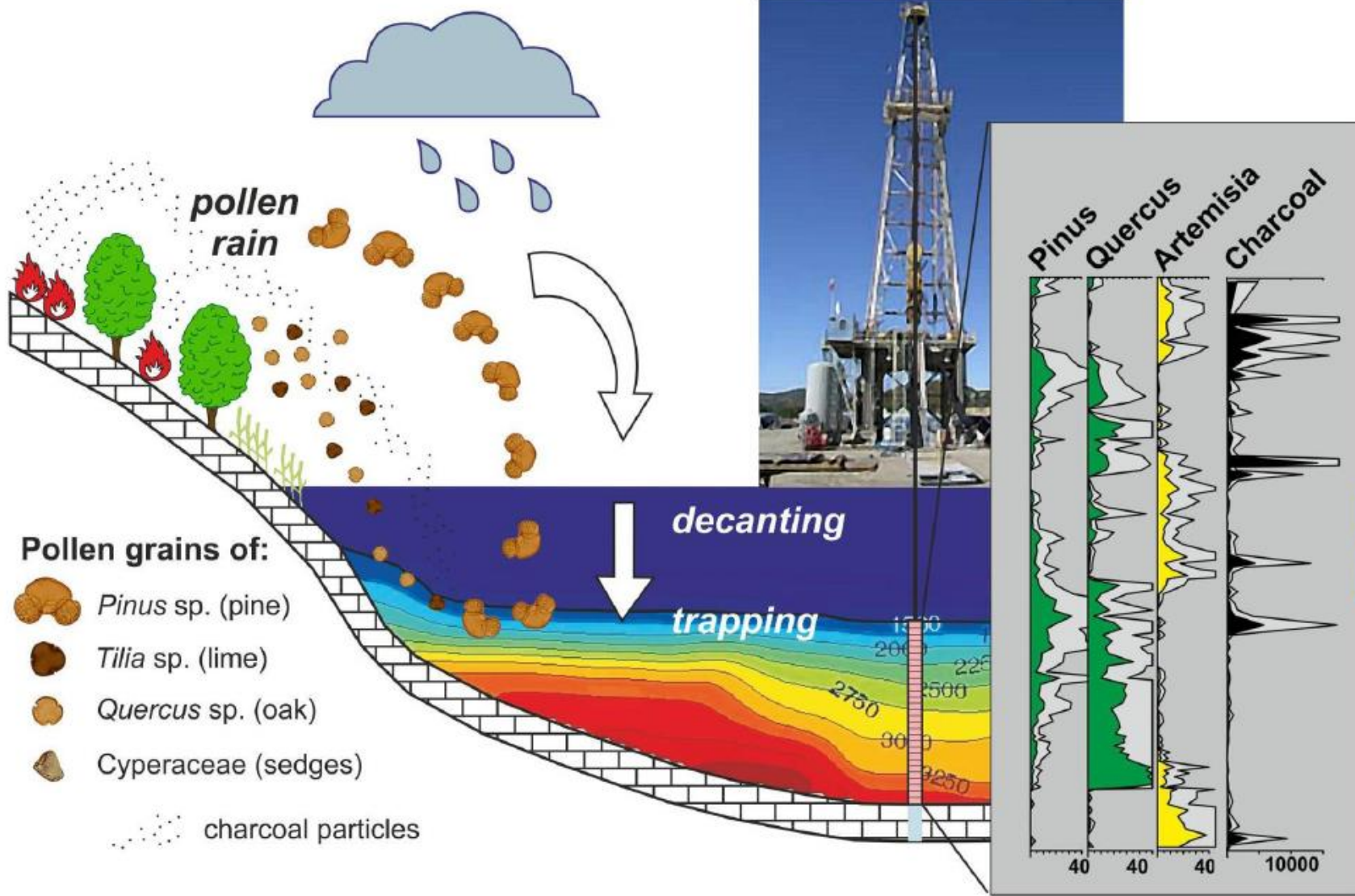
Lakes as natural archives of the history of past environments and climate



Lakes as natural archives of the history of past environments and climate



Lakes as natural archives of the history of past environments and climate



D. Criteri per stimare la presenza e il contenuto di polline nei suoli e nei sedimenti

Il primo passo per orientare la ricerca paleoambientale

La presenza e l'abbondanza di polline in un sedimento è funzione di almeno quattro fattori:

1) la velocità di sedimentazione del deposito: se un sedimento si accumula molto velocemente, il polline presenta una bassa concentrazione, cioè è più "diluito".

2) l'influsso pollinico (= velocità di accumulo del polline nell'unità di tempo [es. un anno] e nell'unità di superficie [es. 1 cm²]): dipende dall'abbondanza del polline prodotto e disperso dalla vegetazione circostante il sito (ad es. una foresta). Un deposito glaciolacustre è di regola povero di polline, per la scarsità della vegetazione dell'intorno. Considerando inoltre che la velocità di sedimentazione in un bacino glaciolacustre è dell'ordine di diversi cm all'anno, a basse velocità di accumulo corrisponde una forte diluizione del polline nel sedimento. Queste condizioni sono particolarmente sfavorevoli all'analisi pollinica, ancorchè teoricamente lo studio è possibile.

3) la conservazione: è inversamente proporzionale all'attività microbiologica e all'ossigenazione dell'ambiente.

4) la contaminazione postdeposizionale: immissione nel sedimento di granuli pollinici dopo la sedimentazione, per effetto di processi di diagenesi. I processi di contaminazione sono limitati ai sedimenti molto porosi - come le sabbie - in presenza di acque circolanti ricche di polline, oppure a situazioni soggette a stillicidio persistente di acque ricche di polline (ambienti di grotta). Non si verifica contaminazione in depositi di torba, perché l'acqua ristagna e non circola per la totale assenza di porosità. I sedimenti possono perdere una parte del polline che è disperso nell'acqua di idratazione del sedimento stesso per effetto dell'essiccazione.

E' infondata l'idea, riportata anche in testi recenti (Caramiello & Arobba, 2003), secondo cui concentrazioni al di sotto di un valore minimo sono indicative di cattiva conservazione. La concentrazione dipende da uno dei quattro fattori qui indicati, non solo dalle modalità di conservazione.

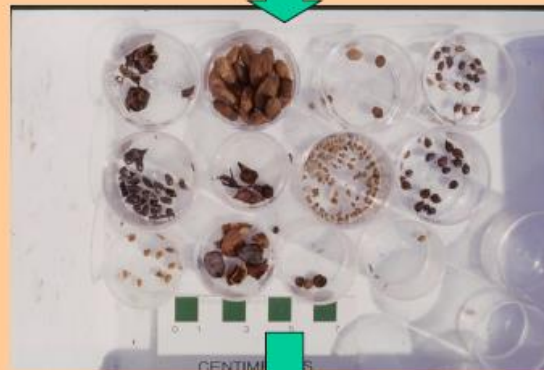
Setacciatura, identificazione e selezione del materiale da datare in depositi lacustri e palustri



Setacciatura e studio del detrito vegetale macroscopico contenuto in torbe e gyttja (esempi tratti dai depositi lacustri del Lavagnone, Desenzano del Garda, e da torbiere delle Alpi Orobie e Retiche)



setacciatura



picking

Seme di corniolo (*Cornus mas*), arbusto terrestre



SI', un seme è sufficiente

Frutti di rovo (*Rubus*), cespuglio terrestre



SI', ma servono alcuni semi

Semi di potamogeto (*Potamogeton*), pianta acquatica



NO, risentono dell'effetto reservoir e dell'effetto acque dure

Il materiale selezionato è adatto per essere sottoposto a datazione ^{14}C ?



B. Il polline nei depositi (sedimenti e torbe)

1. Torbe ($10^3 - 10^6$ granuli / cm^3)

Ambiente: torbiera, torbiera salmastra (palude)

La **torba** è un deposito formato da piante macrofite. Di regola è un deposito sedentario, cioè non trasportato (a rigore non è un sedimento: i sedimenti devono essere trasportati e quindi depositi) di **piante macroscopiche accumulate nel sito in cui si sono sviluppate**. Le torbiere si sviluppano in condizioni di acque ferme, di solito che intridono il deposito. Sono prive di ossigeno, perché l'ossigeno disciolto nell'acqua, in assenza di ricambio, è insufficiente per ossidare la materia organica prodotta dalle piante che si accumulano.

La torbiera di Pian di Gembro (Aprica, spartiacque Val Camonica / Valtellina), in cui si alternano zone di torbiera bassa e zone a torbiera alta a dominanza di sfagno.



2. Gyttja ($10^4 - 10^6$ granuli / cm^3)

Ambiente ricco di vegetazione di margine lacustre, acquitrino con acque aperte.

Fango necrogenico fine, contenente più del 2% di s.o. (nei piccoli bacini lacustri normalmente molto di più), costituita da plancton e da altri prodotti di decomposizione della vegetazione acquatica trasportata in acque aperte. Poiché il tasso di accumulo di una gyttja è generalmente più basso di quello della torba, le concentrazioni polliniche sono più elevate ($10^4 - 10^6$ granuli / cm^3). Il polline è meglio conservato e la preparazione è più agevole perché la frazione legnosa e cellulosa è più ridotta



A sinistra: un esempio di vegetazione idrofita a *Trapa* (castagna d'acqua) e *Najas* che dà origine alla sedimentazione di gyttja.

A destra, sopra: passaggio da gyttja a gyttja carbonatica in una carota prelevata con carotiere russo; **sotto:** alternanze di gyttja e gyttja carbonatica a piastre (incrostazioni sulla superficie fogliare di *Potamogeton* e altre idrofite) di ambiente lacustre (carotaggi nella successione lacustre-palustre della palafitta del Lavagnone, Desenzano del Garda).

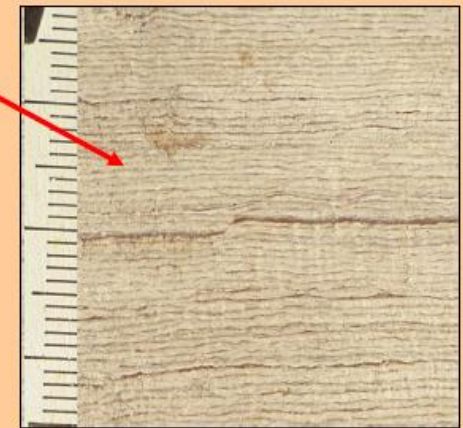
4. Depositi lacustri prevalentemente inorganici con basso grado di ossidazione, in contesto forestale



La successione lacustre del Bacino di Pianico-Sèllere (Bergamo). Carbonati biogenici varvati chiari (sotto) e detritici scuri (sopra). Tutti questi materiali presentano un modesto grado di ossidazione.



20×10^3 granuli / cm^3



50×10^3 granuli / cm^3

4. Depositi lacustri prevalentemente inorganici con basso grado di ossidazione, in contesto non forestale (es.: alcuni tipi di depositi glaciolacustri). $0 - 10^4$ granuli cm^3

Alternanze di argille grigie (non ossidate), limi color panna (debolmente ossidati) e sabbie limose nocciola (debolmente ossidate). Contenuto pollinico variabile, concentrazioni basse soprattutto se anche la vegetazione al tempo della sedimentazione era scarsa. Per stimare la reperibilità del polline sul terreno è opportuno verificare la presenza di macroresti vegetali, indicativi della diffusione della vegetazione e della conservazione di almeno una parte della sostanza organica.



5a. Depositi lacustri prevalentemente inorganici ad elevata velocità di sedimentazione e con moderato grado di ossidazione, in contesto non forestale (es.: altri tipi di depositi glaciolacustri) $0 (- 10^2)$ granuli cm^3

Depositi di regola torbidity e deltizi, privi di polline o con polline sporadico e soltanto nei livelli più fini, non interessati da circolazione di acque.



10.1 Il contenuto di polline negli ambienti archeologici:

una suddivisione ecologica degli ambienti archeologici in base alle loro condizioni di drenaggio

In base al **contesto geologico** e alle **potenzialità di indagine** possono essere schematicamente distinte le seguenti situazioni. Attenzione: più situazioni possono presentarsi in diverse aree del medesimo sito.

- Siti di ambiente acquatico limnico con predominanza di depositi di decantazione

(acque stagnanti o interessate dal moto ondoso, ambienti lacustre o palustre).

Esempi: abitati lacustri, palafitte, pozze d'alpeggio.

Caratteristiche: ottima conservazione e presenza di macroresti vegetali e polline, concentrazione pollinica elevata, ottime potenzialità per uno studio stratigrafico con buona continuità di sedimentazione

Strutture lignee durante lo scavo del settore limnico dei depositi della palafitta del Lavagnone, Bronzo antico, Desenzano del Garda

(cattedra di Preistoria e Protostoria, Dip. di Scienze dell'Antichità, Università di Milano: www.archeoserver.it/space/unimi).



Siti e ambienti acquatici lotici ad acque correnti, con prevalenza di depositi di corrente.

Esempi: fossati terramaricoli, siti spondali per le attività di pesca

Caratteristiche: buona conservazione, e spesso compresenza, di macroresti vegetali e polline, possibilità di studio stratigrafico, continuità di sedimentazione non sempre buona (presenza di discontinuità, superfici di erosione e forti variazioni nel tasso di sedimentazione); area sorgente di difficile identificazione.

Siti di ambiente terrestre, con ristagno d'acqua costante

Esempi: insediamenti in torbiera e torbiere extra sito prossime agli insediamenti

Scavo del settore terrestre dei depositi della palafitta del Lavagnone, Bronzo antico, Desenzano del Garda

(cattedra di Preistoria e Protostoria, Dip. di Scienze dell'Antichità, Università di Milano: www.archeoserver.it/space/unimi)



Il fossato settentrionale della Terramara S. Rosa di Poviglio. L'abitato si estendeva nel settore a sinistra della foto.



Siti di ambiente terrestre umido, con ristagno d'acqua stagionale o senza ristagno d'acqua e quindi aerati, con prevalenza di depositi rielaborati (es. discariche che rielaborano sedimenti preesistenti).

Esempi: abitati terramaricoli, latrine, depressioni di origine antropica senza circolazione d'acqua. I "pozzetti" sono spesso strutture di ambiente terrestre asciutto.



Siti di ambiente terrestre asciutto

Esempi: siti di fondovalle drenato, siti d'altura, strutture archeologiche ben drenate.

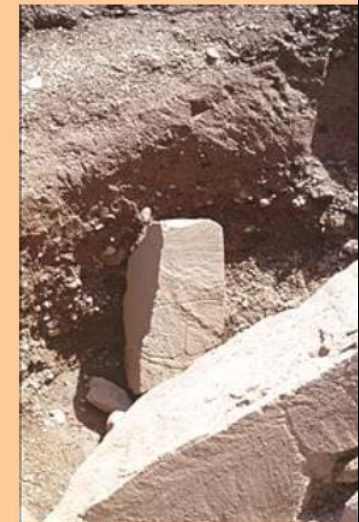
Caratteristiche: Incorporazione del polline difficile, impiego di sedimenti preesistenti e quindi di polline rielaborato.



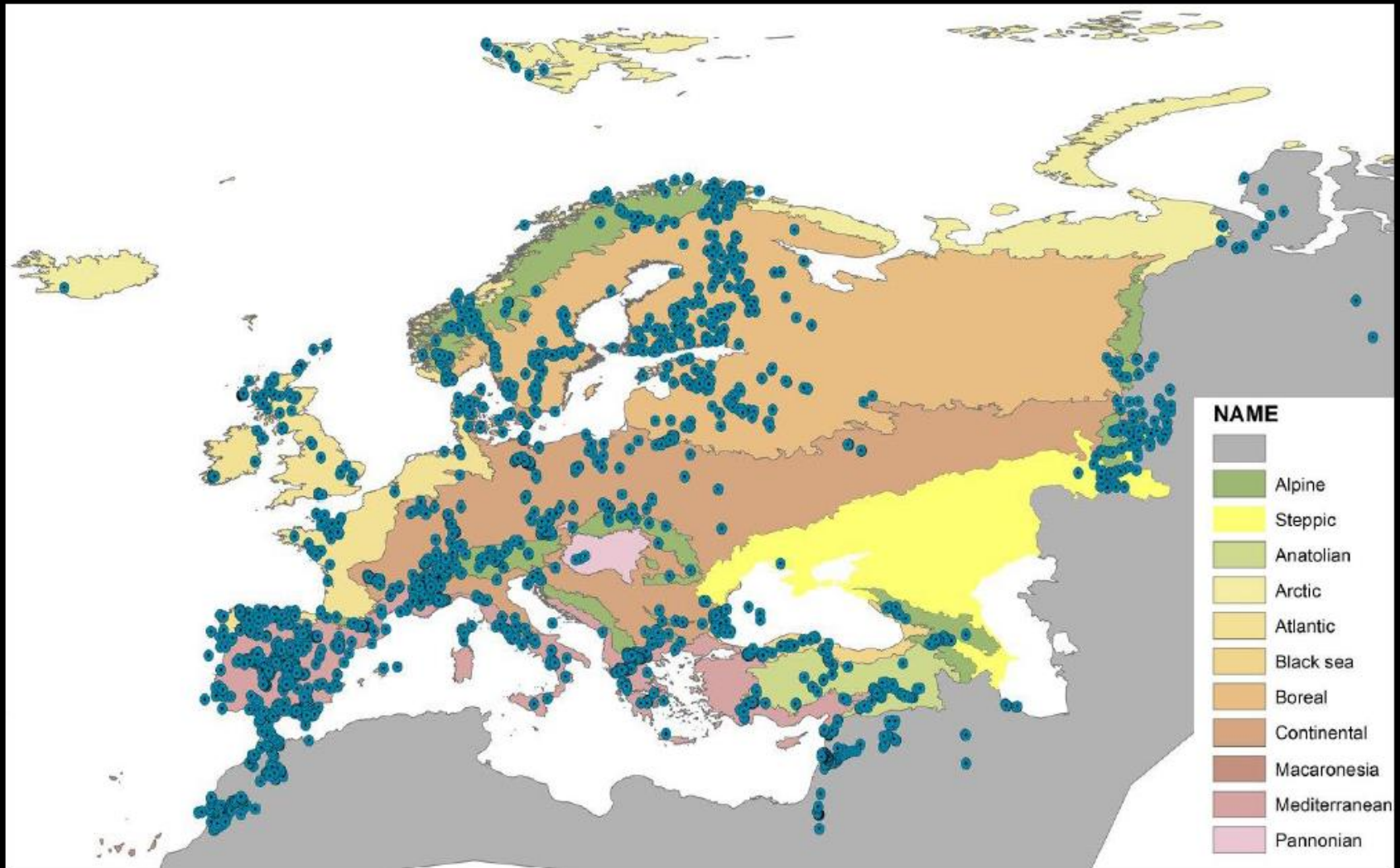
Scavi Cemmo 2004 e ritrovamento di stele istoriate ammassate in buche, Cemmo 2001 (a destra)

In alcuni casi: rielaborazione di sedimenti sterili, incorporazione di polline coeva alla struttura archeologica.

Suggerimenti: impiegare sempre campioni da più livelli, integrati da campioni tesi ad evidenziare sedimentazione pollinica in strutture archeologiche e in materiali particolari.



**(i) the development of modern pollen-vegetation-climate training sets:
the EMPD – European Modern Pollen Database**



Training set of modern pollen and climate data from nearly 4800 sites across Europe and part of N-Africa (Davis et a., 2013). Here used as a training set for comparison with fossil pollen spectra and elaboration of paleoclimate transfer functions