



Comune
di Anzola
dell'Emilia



Introduzione all'archeologia percorso per le classi terze della scuola primaria

SINTESI DEI LABORATORI DI ARCHEOBOTANICA

L'archeobotanica si occupa dello studio dei resti vegetali ritrovati in contesti archeologici. Le informazioni che questi resti possono fornire sono numerose: notizie circa l'ambiente naturale antico, e di conseguenza il clima; notizie circa le attività dell'uomo: raccolta, agricoltura, artigianato, commercio, diete alimentari, usi cosmetici e officinali.

L'archeobotanica si divide in branche specifiche a seconda della forma assunta dei resti vegetali nello scavo archeologico: la **xilologia** studia il legno, l'**antracologia** i carboni, la **carpologia** i semi e frutti, la **palinologia** i pollini e le spore. Questi ultimi sono definiti, assieme ai fitoliti (resti di particelle minerali presenti nelle piante), **microresti**, mentre gli altri sono detti **macroresti**.

I macroresti, in particolare il legno, si conservano solo in determinate situazioni ambientali quali, ad esempio, i fondi limacciosi lacustri privi di ossigeno, oppure i climi aridi estremamente secchi. Il rinvenimento di strutture e oggetti in legno è pertanto un evento piuttosto raro. Si conservano talvolta, dopo un processo di mineralizzazione, semi e frutti. Si conservano, infine, egregiamente i carboni (che sono tuttavia estremamente fragili e soggetti a distruzione per successive frammentazioni) ed i pollini quando si accumulano rapidamente in spazi anossici.

I resti visibili ad occhio nudo e di evidente importanza nell'economia dello scavo (utensili e strutture in legno, ad esempio) sono raccolti uno ad uno. La maggior parte dei resti archeobotanici, tuttavia, anche quelli definiti macroresti, sono difficilmente individuabili ad occhio nudo nella terra di scavo. Vengono pertanto raccolti, distintamente per ogni unità stratigrafica, campioni di terreno in cui vengono isolati e cercati i dati archeobotanici.

Data la differenza di dimensione, i macro ed i microresti hanno, ovviamente, sistemi di estrazione dal campione di terra differenti. Per quanto riguarda i macroresti, l'immersione in acqua del campione di terreno, e la sua successiva setacciatura in setacci (generalmente tre) dalle maglie via via più strette, fa sì che i resti più grandi si fermino nel primo setaccio, mentre quelli di dimensioni più piccole si depositino sugli altri.

Una volta asciugato il contenuto dei setacci i resti vengono visionati al microscopio: nei resti di legni e carboni, la struttura del legno che caratterizza le specie è spesso distinguibile e ne permette l'identificazione.

Molto più complesso è il trattamento necessario per poter analizzare al microscopio i pollini. Il campione di terreno viene essiccato e tritato, quindi trattato con sostanze acide per eliminare le sostanze minerali del terreno, poi basiche per eliminare l'humus. Il campione viene quindi immerso in un liquido ad alta densità in cui i pollini, più leggeri, si posizionano in alto. Così estratti vengono fissati su un vetrino per l'analisi al microscopio.

Qualche rudimento di botanica

Il Regno vegetale è composto da circa 260.000 specie di organismi autotrofi pluricellulari, tra cui muschi, felci, alghe, piante erbacee, arbustive e arboree, diffuse su tutta la superficie terrestre. Le piante presentano forme, dimensioni e complessità svariate, che vanno da quelle dei piccoli muschi non vascolari, a quelle delle sequoie giganti, i più grandi organismi viventi della Terra, capaci di trasportare acqua e sali minerali attraverso il loro sistema vascolare fino a un'altezza di oltre 100 metri.

Alle piante si deve la produzione dell'ossigeno atmosferico, necessario agli organismi viventi per respirare, e delle sostanze nutritive ottenute a partire da luce, acqua e anidride carbonica attraverso il processo di **fotosintesi**. Quest'ultimo aspetto fa delle piante la base di quasi tutte le catene alimentari del pianeta. L'enorme biomassa costituita dal complesso degli organismi vegetali, inoltre, influenza i climi e contribuisce in modo fondamentale alla fertilità del suolo, trasformandolo da un agglomerato di pietre e sedimenti inorganici, a un substrato fertile, adatto alla vita.

Le circa 260.000 specie vegetali conosciute si suddividono in due grandi gruppi: le **briofite**, o piante non vascolari, comprendenti un unico *phylum* omonimo, e le **tracheofite** o piante vascolari, comprendenti nove divisioni con rappresentanti viventi e altre divisioni estinte. La distinzione è fatta sulla base della presenza o meno di tessuti specializzati per il trasporto dell'acqua e delle sostanze nutritive alle diverse parti della pianta: le briofite, a differenza delle tracheofite, ne sono prive.

Le tracheofite, sono dotate di un sistema vascolare specializzato per il trasporto di acqua, sali minerali e sostanze nutritive. Esistono due tipi di tessuto vascolare: lo xilema, che trasporta l'acqua, i sali minerali e le altre sostanze inorganiche dal terreno al fusto e alle foglie, e il floema, che conduce le sostanze nutritive organiche prodotte dalle foglie verso il fusto, le radici e gli organi di riserva e riproduttivi. Oltre che per la presenza del tessuto vascolare, le tracheofite si distinguono dalle briofite per il fatto che l'alternanza di generazioni, benché sempre presente, non è evidente come nelle briofite; la generazione asessuata, infatti (sporofito), ha preso il sopravvento su quella sessuata (gametofito), assumendo dimensioni maggiori e rendendosi indipendente dal gametofito.

Nell'ambito delle tracheofite si distingue ulteriormente tra piante a seme (**spermatofite**) e piante non a seme (**crittogame**). Di queste ultime fanno parte diverse divisioni ormai estinte; oggi, gli unici gruppi di crittogame vascolari che vantano rappresentanti viventi sono, oltre alle felci (pterofite), le psillofite, le licofite (licopodi) e le sfenofite (equiseti).

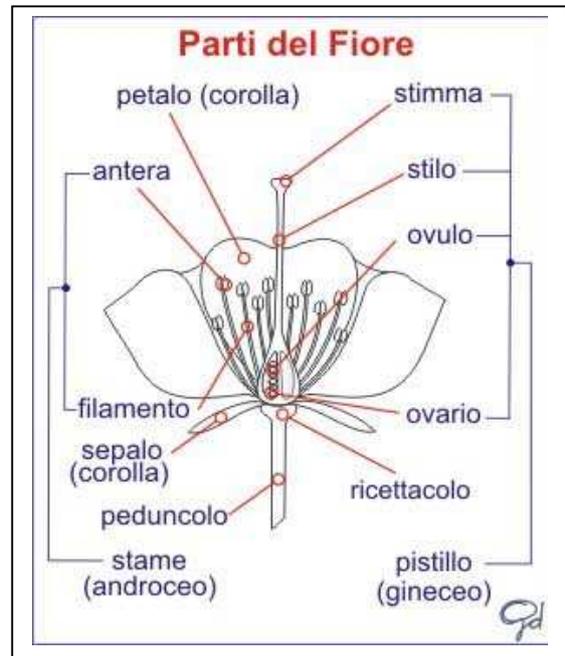
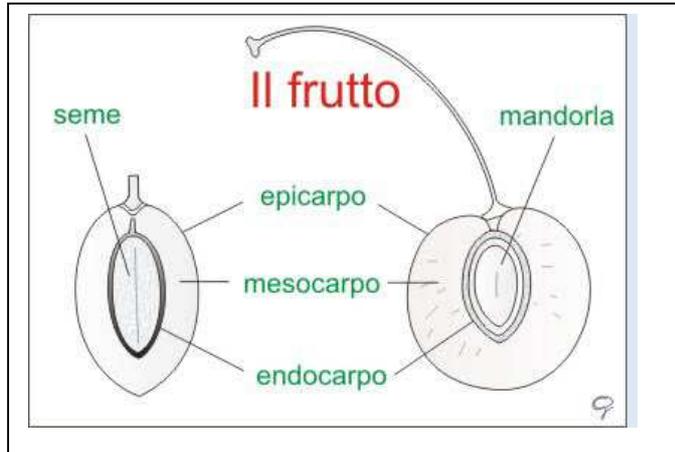
Il gruppo delle spermatofite comprende due sole divisioni: **gimnosperme** e **angiosperme**; le prime sono suddivise in quattro classi (conifere, cicadofite, ginkgofite e gnetofite); le seconde (Magnoliophyta) nelle due classi delle **monocotiledoni** e delle **dicotiledoni**.

Le gimnosperme, o piante a seme nudo, producono semi non protetti all'interno di un fiore come nelle angiosperme, ma inseriti "nudi" tra le squame di apposite strutture dette coni. Il granulo di polline, trasportato dal vento, raggiunge il gametofito femminile e vi inserisce i gameti attraverso una struttura tubulare da esso stesso prodotta, chiamata tubetto pollinico. Delle quattro classi incluse nella divisione, quella delle conifere (Coniferophyta) è la più numerosa (circa 550 specie), costituita perlopiù da piante sempreverdi

Il gruppo delle angiosperme comprende le forme attualmente dominanti sul pianeta. Si differenzia dalle gimnosperme per la presenza del fiore, struttura esclusiva che contiene gli organi riproduttivi e protegge il seme. Si suddivide nelle due classi delle **dicotiledoni** e delle **monocotiledoni**: le prime

comprendono piante erbacee, arboree e arbustive, con seme contenente due cotiledoni (foglie modificate che provvedono al nutrimento della pianta nelle prime fasi dello sviluppo che seguono la germinazione del seme); le monocotiledoni, caratterizzate da un seme a un solo cotiledone, comprendono perlopiù specie erbacee.

Composizione del fiore e del frutto:



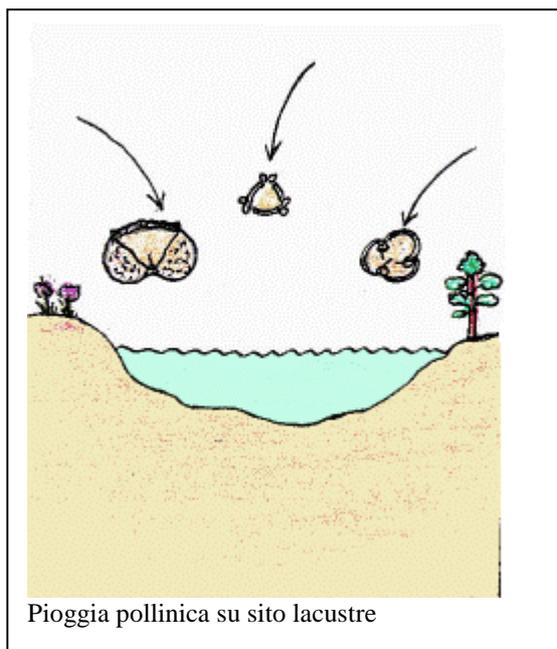
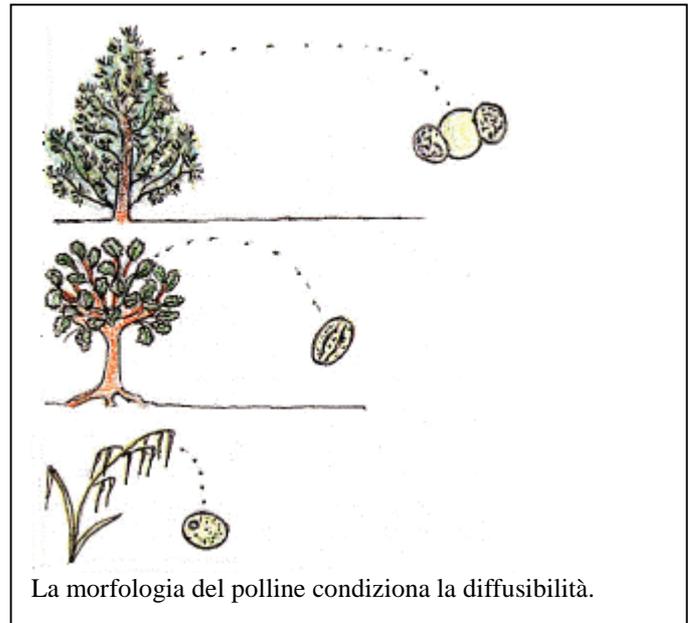
Pollini fossili: storia della vegetazione e del clima ...



Cos'è un polline

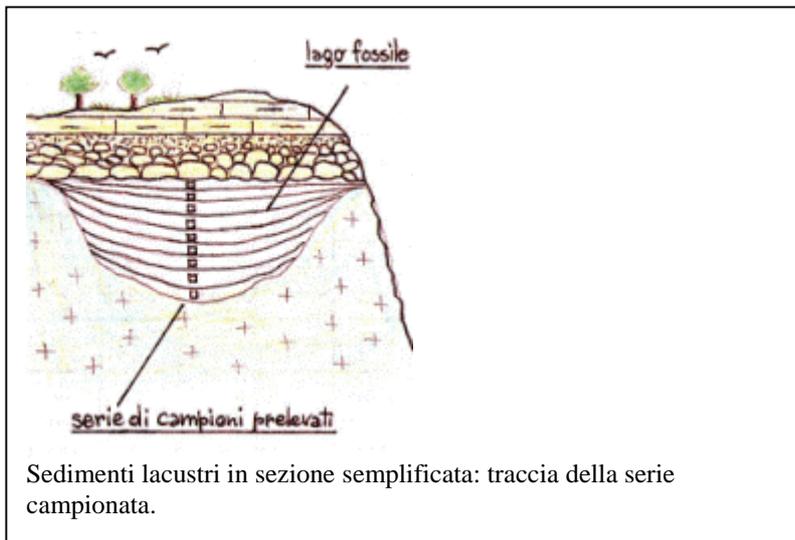
I pollini sono piccoli granuli prodotti all'interno del fiore e contenuti nelle antere, piccoli rigonfiamenti all'apice degli stami. Essi sono gli elementi maschili della riproduzione sessuale della pianta, mentre gli ovuli, contenuti nell'ovario, costituiscono gli elementi femminili.

Il vento e gli insetti si occupano principalmente dell'impollinazione, cioè del trasferimento da un fiore ad un altro, o da una pianta ad un'altra, dei granuli pollinici. Nella stagione della fioritura nuvole di polline si diffondono nell'atmosfera (provocando anche le ben note allergie) per poi ricadere, come una pioggia quasi invisibile, su un'area abbastanza vasta. In città spesso capita di vedere una polvere gialla che copre le automobili e forma curiosi disegni nelle pozzanghere: si tratta appunto di una parte della produzione pollinica delle piante dei nostri giardini, soprattutto conifere. Alcuni pollini, particolarmente "aerodinamici" volano più di altri percorrendo anche centinaia di chilometri (è il caso del polline di Pino).



Le dimensioni dei singoli granuli sono molto piccole (da 15 a 200 millesimi di mm) perciò sono visibili solo al microscopio. Ogni pianta produce pollini con caratteristiche particolari (pori, solchi) e curiose ornamentazioni in superficie (spine, verruche ecc.) perciò è possibile risalire dal polline al tipo di pianta che l'ha prodotta. I pollini sono costituiti da una sostanza quasi indistruttibile, la Sporopollenina, inattaccabile persino dagli acidi più forti esistenti in natura; essa però è molto sensibile all'Ossigeno, che rapidamente la corrode. Se un polline cade al suolo e resta esposto all'aria, nel giro di pochi giorni, viene distrutto; se invece atterra su un apparato femminile (stigma + ovario) della stessa specie, lo feconda dando origine al frutto; infine se cade in uno specchio d'acqua (lago, fiume, mare, palude ecc.) ha buone probabilità di conservarsi, sepolto sul fondo, per lungo tempo, anche milioni di anni.

Infatti le condizioni anossiche (in assenza di ossigeno) presenti sul fondo preservano l'involucro dei granuli così come accade per gli altri fossili (scheletri, gusci); le litologie fini e finissime sono le più adatte per la conservazione (limi e argille).



Sedimenti lacustri in sezione semplificata: traccia della serie campionata.

La vegetazione del passato

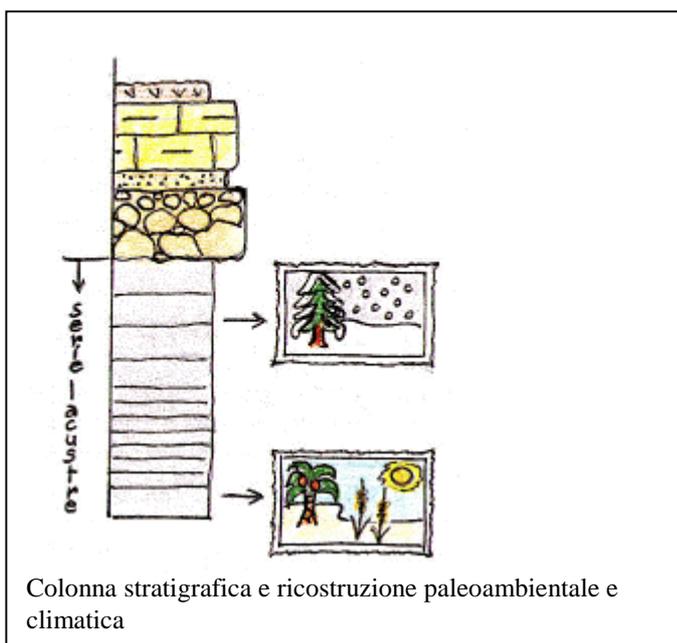
La storia della vegetazione del passato può essere ricostruita attraverso lo studio dei pollini. Un lago fossile, per esempio, custodito all'interno di altri sedimenti, è simile ad un archivio con tanti cassette: ogni strato è un cassetto che ha conservato dentro di sé i pollini di tutte le piante che crescevano in quel momento nell'area ad esso circostante, cioè la vegetazione di quell'area. Partendo dalla base del deposito lacustre,

l'analisi pollinica permette di "scattare" tante "foto" dei paesaggi vegetazionali, quanti sono i livelli in cui si effettua l'analisi. Occorre quindi prelevare un numero sufficientemente alto di campioni lungo una linea verticale che attraversi il maggior numero di strati possibile per ottenere un quadro completo del deposito (per esempio al centro del lago).

L'evoluzione del clima

Le "istantanee" inviateci attraverso lo studio dei pollini possono riservare altri spunti interessanti. Esistono gruppi di piante che possono essere considerati indicatori climatici: essi infatti vivono in una data regione solo se il clima risponde alle loro esigenze vitali. Un bosco di Querce, Noccioli, Tigli ecc. (Latifoglie), può vivere solo se il clima è simile, per esempio, a quello attualmente presente in Pianura Padana: questo tipo di clima è detto "temperato-caldo".

Gli elementi montani, quali Abeti e Faggi, invece, vivono bene se il clima è decisamente più fresco e umido (alto Appennino, Alpi). Nelle regioni a clima freddo continentale (per es. Siberia) la vegetazione è rappresentata solo da alcuni tipi di piante erbacee che costituiscono praterie tipo tundra o steppa. E' chiaro, a questo punto, che se in una data area il clima cambia nel tempo, la vegetazione seguirà queste oscillazioni e ci segnalerà i passaggi con grande precisione. E' quello che possiamo vedere studiando l'evoluzione della vegetazione del lago fossile o di qualsiasi altro deposito adatto allo scopo. Recentemente questo studio è stato effettuato in sedimenti della Pianura Padana estratti dal sottosuolo mediante pozzi perforati appositamente (carotaggi).



Altre Notizie

Come si estraggono i pollini dal terreno. I terreni in cui si depositano i pollini sono costituiti da una frazione inorganica di natura minerale e da una frazione organica, cioè da resti vegetali e animali. Per isolare i granuli pollinici dalla matrice in cui sono dispersi, occorre sottoporre i campioni a trattamenti fisici e chimici piuttosto elaborati eseguibili solo in laboratori specializzati. Dapprima il campione viene essiccato e pestato finemente, quindi viene sottoposto ad attacco acido per eliminare la frazione minerale e quindi a bollitura immerso in una sostanza basica forte per eliminare l'humus e

permettere il rigonfiamento dei pollini. Il residuo viene quindi filtrato più volte e trattato con liquidi ad alta densità che separano i pollini (più leggeri) dal resto: infine gli ultrasuoni eliminano l'ultima finissima frazione inutile all'analisi. A questo punto avremo ottenuto pochi grammi di residuo quasi unicamente costituito da pollini e potremo conservarlo in glicerina per molto tempo. Il campione viene poi analizzato al microscopio utilizzando piccole quantità su vetrini trasparenti. La stratigrafia: dare una età ai sedimenti. Una delle più interessanti applicazioni della palinologia (studio dei pollini fossili) è rappresentata dalla possibilità di datare i sedimenti. Molte sono le discipline stratigrafiche e ciascuna ha un proprio campo d'azione: alcune per esempio sono possibili solo in sedimenti marini (foraminiferi, nannoplancton). La palinologia è importante per lo studio stratigrafico dei depositi continentali (laghi, fiumi, torbiere) e spesso rappresenta l'unica possibilità di datazione per questi depositi. Molti studiosi hanno contribuito, ciascuno con la propria specializzazione, allo studio degli eventi climatici che hanno segnato la storia sedimentaria delle varie regioni della Terra; attualmente il mondo scientifico dispone di dati ampiamente confermati soprattutto per alcuni periodi e per alcune regioni. I pollini hanno dato un notevole contributo alla conoscenza dell'evoluzione climatica delle nostre regioni soprattutto per gli ultimi 4-5 milioni circa di anni (Pliocene-Quaternario); in questo periodo, infatti, il clima ha subito molti cambiamenti, passando più volte da condizioni temperate calde a condizioni glaciali, a ciascuna delle quali è stato dato un nome e una età. Ogni fase climatica ha creato le condizioni per l'insediarsi della vegetazione adatta e i depositi continentali l'hanno registrata attraverso i pollini. Alcune specie vegetali durante i vari periodi sono scomparse, altre hanno migrato, determinando dei cambiamenti, delle "novità" nella vegetazione riconoscibili come traccia per distinguere un periodo dall'altro e databili con l'ausilio di altri mezzi stratigrafici (stratigrafia isotopica). Percorrendo a ritroso le tracce così individuate si risale all'età degli strati studiati.

La parte sui pollini è tratta da:

http://www.regione.emilia-romagna.it/wcm/geologia/canali/iniziative_didattiche/divulgazione/Pollini_fossili_vegetaz_clima.htm