

Risultati preliminari sulle analisi polliniche del Lago di Fondi (Parco Regionale Monti Ausoni e Lago di Fondi)

1-Introduzione

Le analisi polliniche condotte su carote di sedimenti lacustri possono fornire preziose informazioni sulla storia della vegetazione che si è sviluppata nell'ambiente circostante e sulla risposta di questa all'inevitabile impatto con il quale l'uomo segna il territorio che lo ospita. In questo senso i sedimenti lacustri rappresentano un vero e proprio archivio storico in cui vengono conservate le tracce e le dinamiche dei cambiamenti ambientali con particolare riferimento alle interazioni della vegetazione con le attività antropiche.

In ambienti con una lunga storia di antropizzazione, infatti, in cui l'uomo ha sfruttato e plasmato la vegetazione e il territorio, è possibile comprendere, attraverso l'interpretazione dei diagrammi pollinici dei sedimenti lacustri, sia la componente storica relativa, ovviamente, alle dinamiche umane che quella ecologica, relativa alle risposte della vegetazione ai fattori climatici e ambientali.

Alla presenza e allo sviluppo dell'attività antropica sono legate alcune peculiarità ambientali che possono essere individuate nei diagrammi pollinici grazie ai quali viene ricostruita l'evoluzione del paesaggio in una specifica area. Alcune di queste caratteristiche sono, ad esempio, la riduzione della copertura forestale del territorio; la rarefazione o la scomparsa di alcune specie vegetali (soprattutto arboree) e l'incremento o l'improvvisa comparsa di alcune specie soprattutto di quelle agrarie come mais, vite, canapa, lino e altre specie di provenienza esotica volutamente introdotte o comunque favorite dall'attività agricola o dalla pastorizia (ad es. Poaceae, Papaveraceae, Cicoriaceae, ecc.). Inoltre, la presenza e l'aumento di carbone nei sedimenti può confermare, unitamente alle precedenti situazioni, un'intensa attività antropica. La comparsa di alcune specie in particolare, come ad es. proprio il mais o il fico d'India, danno importanti indicazioni relative al periodo storico di riferimento.

Al contrario, nei nostri territori la riduzione della pressione dell'uomo sul territorio può essere interpretata dalla "riconquista" dei terreni da parte delle specie arboree forestali, dalla riduzione di specie erbacee, in particolare cereali e specie tipiche di ambienti aperti come i pascoli (Cicoriaceae, Ranunculaceae, ecc.) e da un progressivo aumento della complessità della composizione vegetazionale.

La storia del lago stesso in cui vengono prelevati i campioni può essere ricostruita con particolare riferimento alle fluttuazioni del livello delle acque, alla loro estensione come risposta a fattori ambientali o antropici.

Gli studi palinologici sui sedimenti lacustri rappresentano, dunque, un valido strumento per ricostruzioni paleoambientali e paleoclimatiche di specifiche aree che con riferimento all'Olocene

per quanto riguarda il nostro territorio, e più in generale nell'ambiente mediterraneo, sono frequentemente e strettamente relazionati alla storia e allo sviluppo della civiltà e della società umana.

2-Materiali e Metodi

Campionamenti

I campionamenti sono stati effettuati nel giugno 2008 e hanno portato all'estrazione di 7 carote di sedimento per una totale di 628 cm recuperati dal fondale del Lago di Fondi. In aggiunta a queste è stata prelevata anche una carota di superficie che garantisce il campionamento dei sedimenti dal primo strato superficiale. Nel caso specifico la lunghezza di tale carota è pari a 59 cm.

La profondità dell'acqua rilevata al momento dei carotaggi era di 8 m.

L'estrazione delle carote di sedimento è stata effettuata tramite un carotatore a pistone manuale modificato (Livingstone corer modified) da una piattaforma ancorata in prossimità del centro del lago, in modo da ottenere carote il più indisturbate possibile. I sedimenti estratti sono stati posizionati all'interno di tubi di plastica, etichettati e sigillati sul posto e conservati in cella refrigerata a 5°C fino al momento delle analisi.

Analisi polliniche

L'estrazione pollinica è stata effettuata su 10 campioni iniziali di sedimenti raccolti ogni 100 cm di carota (0-100-200-300-400-500-600 cm) e nel punto terminale (628 cm), seguendo il protocollo di estrazione standard (Faegri and Iversen, 1985).

Tale protocollo prevede l'utilizzo di diverse sostanze chimiche che consentono di degradare ed eliminare composti organici ed inorganici presenti nei sedimenti lacustri che non renderebbero possibile una chiara individuazione del polline. In particolare vengono impiegati:

- HCl 10% per l'eliminazione dei carbonati di calcio abbondantemente presenti nei suoli calcarei;
- KOH 10% che facilita la disgregazione dei composti organici;
- HF che dissolve i silicati;
- H₂SO₄ + Anidride Acetica per il processo di Acetolisi per mezzo del quale viene distrutta la componente cellulosa;
- TBA (alcool t-butilico) per disidratare i campioni;
- Safranina per la colorazione dei granuli pollinici;
- Olio al silicone che consente una conservazione durevole e facilita l'osservazione dei

campioni al microscopio.

Un volta estratto il polline sono stati preparati dei vetrini per l'osservazione al microscopio dei campioni.

L'identificazione e il conteggio dei granuli pollinici sono stati effettuati al microscopio ottico con ingrandimento 400. E' stato conteggiato un minimo di 200 granuli pollinici e spore per strato.

Per la determinazione delle concentrazioni di polline nei sedimenti sono state conteggiate, inoltre, le spore di *Lycopodium* aggiunte in fase iniziale del processo di estrazione.

Analisi statistica e realizzazione dei diagrammi pollinici

I dati ottenuti dal conteggio dei pollini sono stati elaborati in modo da ottenere la concentrazione e la percentuale del polline per ogni singola specie o famiglia identificata. I diagrammi pollinici sono stati realizzati mediante il software C2 per l'analisi e la visualizzazione di dati ecologici e paleoecologici.

3-Risultati

Vengono di seguito riportati 4 principali diagrammi pollinici relativi alla concentrazione delle principali specie determinate tramite il conteggio dei pollini sui vetrini (fig. 1) e alle loro percentuali (fig. 2), e due diagrammi riassuntivi anch'essi relativi a concentrazione e percentuale di alcuni importanti gruppi e generi (fig. 3 e 4).

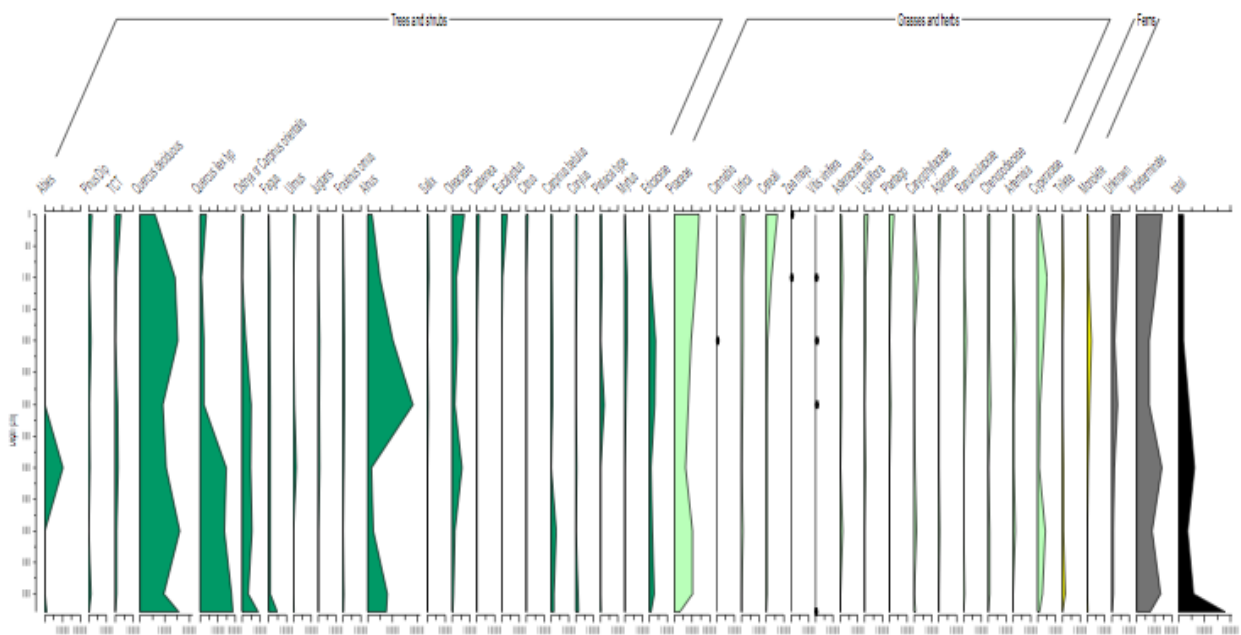


Figura 1 - Diagramma pollinico relativo alla concentrazione delle principali specie arboree ed erbacee

Dal precedente diagramma sono emerse informazioni molto interessanti sulla composizione della vegetazione nel passato. In particolare sono stati individuati pollini di abete alle profondità di 600 e 628 cm, completamente assenti negli altri strati.

Pinus e TCT (categoria in cui vengono riunite specie appartenenti ai generi *Juniperus*, *Cupressus*, *Taxus*) sono presenti con basse concentrazioni in quasi tutti gli strati analizzati con un aumento nella zona superficiale.

Le querce decidue, presenti anch'esse in tutti gli strati mostrano un andamento altalenante con un chiara tendenza riduttiva a partire da 100 cm di profondità fino all'attualità.

Le querce sempreverdi, nel nostro territorio rappresentate principalmente da *Quercus ilex*, risultano molto abbondanti negli strati più profondi fino a 400 cm dove inizia un declino progressivo fino a 100 cm dove ha inizio una leggera ripresa.

La concentrazione del polline del genere *Ostrya* (indistinguibile da un punto di vista morfologico da *Carpinus orientalis*) mostra una drastica riduzione alla profondità di 600 cm a cui segue una lieve ripresa negli strati successivi, fino a una scomparsa quasi totale a partire da 100 cm fino all'attualità.

Il faggio, presente negli strati più profondi subisce anch'esso una drastica riduzione a cui non segue una significativa ripresa a partire da 600 cm.

Interessanti considerazioni possono essere fornite anche dall'andamento della concentrazione del polline di *Alnus*, specie tipicamente igrofila che suggerisce probabili fluttuazioni del livello dell'acqua e dell'estensione e del lago. Il picco massimo di questo genere si ha ad una profondità di 300 cm.

Nelle *Oleaceae* sono stati conteggiati sia i pollini di *Olea* che di *Phyllirea*. La concentrazione

massima di tale specie si ha alla profondità di 400 cm e nell'attualità.

E' stata rilevata la presenza di specie importate e coltivate come *Eucalyptus* e *Citrus* solo negli strati più superficiali, compatibilmente con quanto atteso.

Le *Poaceae* mostrano un rapido aumento fin dagli strati più profondi, raggiungendo una concentrazione massima proprio negli ultimi.

Alla profondità di 200 cm è stata rilevata la presenza di polline appartenete alla famiglia delle *Cannabaceae* (probabilmente genere *Cannabis*), mentre polline di *Zea mais* è stato rilevato a 100 cm e 0 cm (superficie). La vite è presente, invece negli strati: 628, 300, 200 e 100 cm.

I cereali e altre erbacee ad essi ecologicamente correlate come: *Plantago*, *Liguliflora* (*cicoriaceae*), e *Urtica*, mostrano un incremento negli strati più superficiali, a partire da 200 cm di profondità, compatibilmente ad un'intensificazione delle attività umane come l'agricoltura.

La concentrazione totale del polline negli strati analizzati mostra un rapidissimo e drastico declino a partire da 600 cm di profondità, cui segue una ripresa intorno ai 400 cm per poi diminuire progressivamente e costantemente fino all'attualità. Ciò testimonia una drammatica riduzione della copertura vegetale nel paesaggio circostante imputabile all'intenso sfruttamento del territorio da parte dell'uomo.

Il diagramma pollinico relativo alle percentuali delle principali specie determinate durante il conteggio (fig.2) fornisce ovviamente informazioni analoghe a quelle derivanti dalle concentrazioni. L'andamento delle linee è infatti molto simile e, compatibilmente con le concentrazioni ottenute dalle elaborazioni, le percentuali più rilevanti sono rappresentate dalle querce decidue, da quelle sempreverdi e dall'*Alnus*.

Anche le erbacee, soprattutto le *Poaceae* sono presenti in percentuale notevole (intorno al 18%).

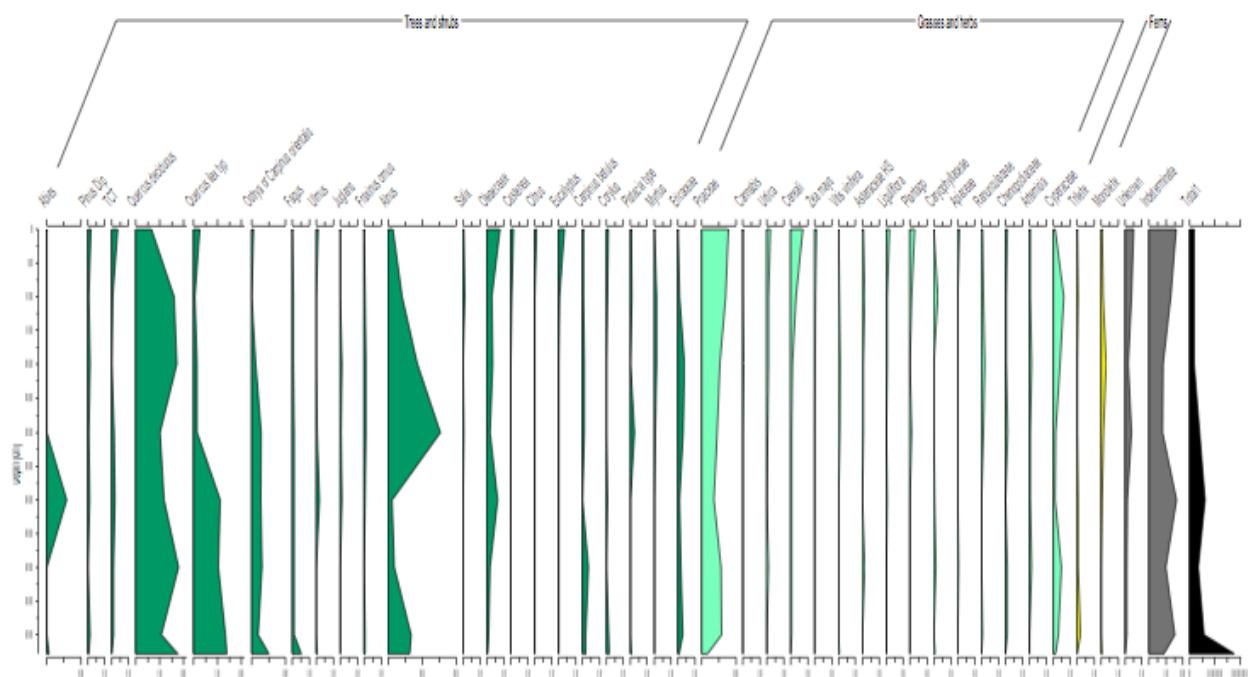


Figura 2 - Diagramma pollinico relativo alle percentuali delle principali specie arboree ed erbacee

I diagrammi pollinici riassuntivi mostrano le concentrazioni e le percentuali relative ai principali gruppi e alle specie di maggiore rilevanza che possono fornire informazioni interessanti. Nel gruppo delle arboree sono state riunite tutti le specie di interesse forestale tranne *Quercus ilex*, *Salix* e *Alnus* che da sole forniscono informazioni rilevanti.

Nel gruppo delle piante coltivate sono state riunite le specie erbacee derivanti dall'attività agricola dell'uomo, mentre delle erbacee tutte le altre.

Tra gli arbusti sono stati inseriti quelli spontanei, mentre nel gruppo delle piante arboree coltivate quelle ovviamente utilizzate volutamente dall'uomo.

A conferma dell'aumento e dell'utilizzo delle specie coltivate si osserva l'andamento simile delle specie erbacee ed arboree coltivate.

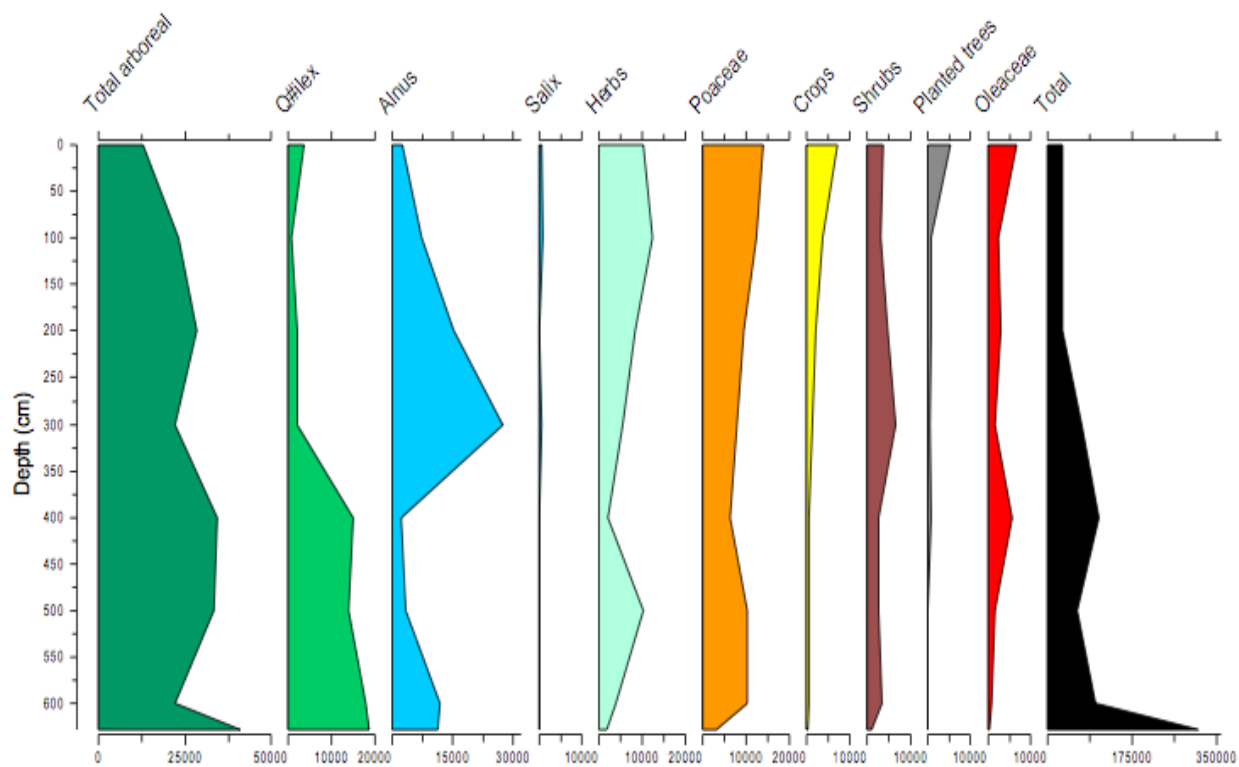


Figura 3 - Diagramma pollinico relativo alla concentrazione dei principali gruppi e specie determinate

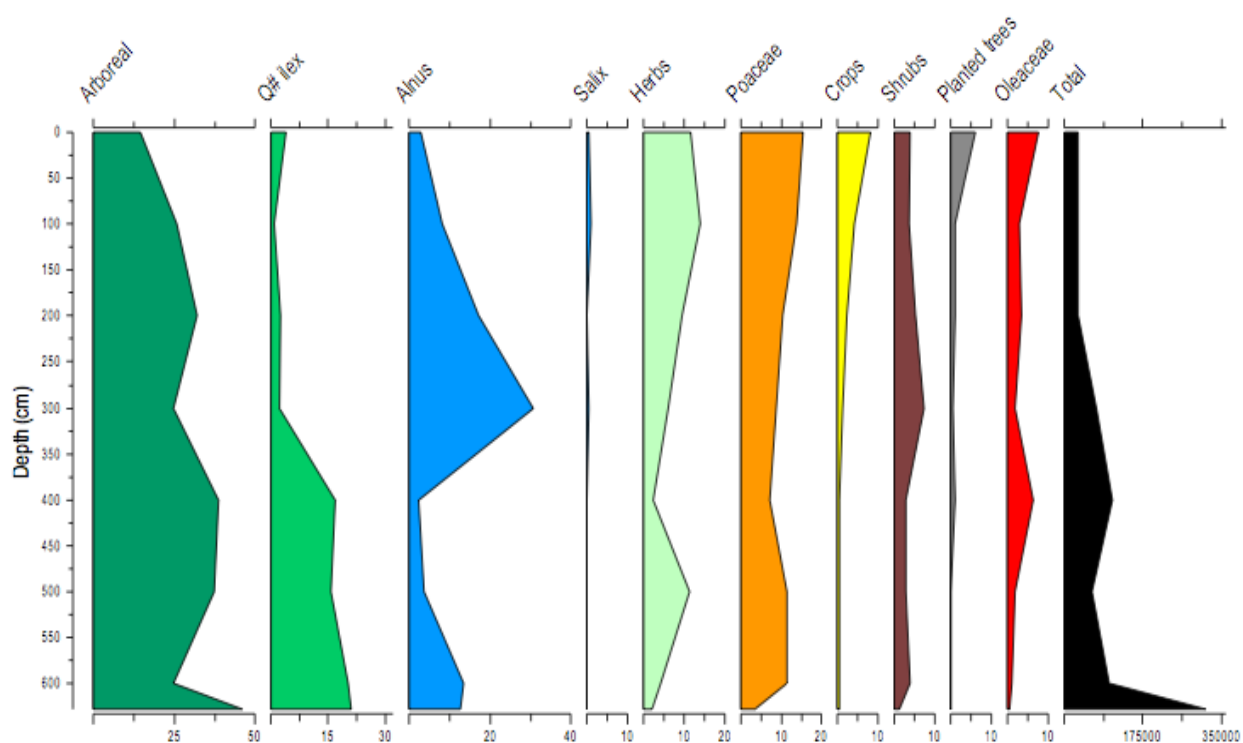


Figura 4 - Diagramma pollinico relativo alle percentuali dei principali gruppi e specie determinati

Discussione dei risultati e Sviluppo della ricerca

In generale nel corso del tempo si osserva una rarefazione delle specie mesofile/oceanica e del leccio in armonia con i processi storico-ambientali che hanno visto nel corso del tempo una pressione antropica via via più intensa associata nell'ultimo secolo e mezzo ad un aumento della temperatura e della siccità. Interessanti risultano le fluttuazioni di ontano e di boscosità dell'area, oscillazioni che posso portare importanti segnali climatici utili per ricostruire il regime di precipitazioni durante l'ultimo millenio. In particolare le variazioni di abbondanza delle alnete possono essere messe in relazione con fasi umide e/o con crisi demografiche che hanno condotto all'abbandono della campagna.

La fase successiva della ricerca riguarderà la datazione dei vari livelli e lo sviluppo di diagrammi più dettagliati. Innanzitutto risulta infatti necessario aumentare i livelli di campionamento e probabilmente campionare anche un'altra area del lago.

Queste attività di ricerca potranno essere svolte nell'arco di un anno. Queste attività di ricerca palinologiche e, più in generale paleoecologiche, rientrano nelle finalità istitutive del Parco Regionale; d'altro canto sono alla base per ogni progetto di pianificazione ecologica del territorio che preveda la conservazione della natura anche attraverso il recupero degli habitat degradati.

Si richiede al parco il cofinanziamento di un assegno di ricerca per un importo di 15000 euro, contributo che verrà interamente utilizzato per lo sviluppo di una tesi di dottorato già in corso da circa un anno sulla ricostruzione della variazione della vegetazione nell'ultimo millennio in alcune aree umide regionali.

Prof. Gianluca Piovesan

Docente di Dendrologia e Pianificazione ecologica del territorio forestale

