

# SOCIETÀ DEI NATURALISTI E MATEMATICI DI MODENA



ATTI  
Vol. CXXXIII

2002

# ATTI

DELLA

## SOCIETÀ DEI NATURALISTI E MATEMATICI DI MODENA



Vol. CXXXIII

2002

**Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena**, fondata nel 1866, è una rivista annuale che pubblica lavori originali riguardanti discipline scientifiche ambientali (con particolare riguardo alla Regione Emilia-Romagna e all'Italia) e gli Atti Sociali. La rivista viene distribuita gratuitamente ai Soci, Accademie e Società corrispondenti, italiane e straniere in tutte le parti del mondo. La rivista è indicizzata da Bibliography and Index of Geology, Biological Abstracts, Chemical Abstracts, Zoological Record e Referativnyi Zhurnal.

#### **Consiglio Direttivo (2002-2004)**

*Presidente:* Prof. Gilberto Coppi

*Consiglieri:* Prof. Ivano Ansaloni, Prof.ssa Roberta Baroni, Prof.ssa Franca Cattelani, Prof. Paolo Fazzini (fino al 06.02.2002), Dr. Aldo Imperiale, Prof.ssa Marisa Mari, Prof. Giampiero Ottaviani (dal 07.02.2002)

*Revisori dei conti:* Prof. Domenico Corradini, Dott.ssa Maria Luisa Manzini, Sig. Pietro Rompianesi, Prof.ssa Lucrezia Mola (*membro supplente*)

#### **Collaboratori Editoriali**

Albano Albasini

Ugo Bonazzi

Gilberto Coppi

Luisa Forlani

Michele Melegari

Roberta Baroni

Franca Cattelani

Domenico Corradini

Marta Mazzanti

Giovanni Tosatti

*Tutte le comunicazioni inviate per la pubblicazione saranno sottoposte a revisione scientifica da parte di specialisti individuati di volta in volta dal Consiglio Direttivo.*



Associato alla Unione  
Stampa Periodica Italiana

ISSN 0365 - 7027

Autorizzazione del Tribunale di Modena n. 387 del 10/8/1962

Direttore Responsabile: Michele Melegari

Redazione: Società dei Naturalisti e Matematici di Modena,  
via Università 4, 41100 Modena

Al fine di consentire un rapido ed efficace rinverdimento e conseguente migliore inserimento nel contesto ambientale dell'opera di sostegno, è previsto l'inserimento di terreno vegetale, opportunamente piantumato, in corrispondenza dei gradoni del muro.

### Sezione B-B

Attraverso questo intervento si è inteso conservare la gabbionata esistente, pur cercando di migliorarne la stabilità globale mediante un'opera di consolidamento al piede della gabbionata stessa. Essa sarà costituita da una paratia di pali lunghi circa 12 m disposti in linea ad un interasse di 1,6-1,8 m, collegati in sommità da un cordolo in c.a. dove sono alloggiati tiranti a 5-6 trefoli lunghi poco più di 30 m, a doppia protezione, posti ad un interasse di circa 3,5 m. Il cordolo è inoltre sagomato in modo da ricavare nella parte superiore una canaletta per la raccolta delle acque.

## 6. Verifiche di stabilità

Sulla base della cartografia di base disponibile (scala 1:2000), si è individuata la sezione in corrispondenza del fenomeno di dissesto avvenuto che coinvolge parte della gabbionata centrale (sezione A-A) e che pare trovarsi nelle condizioni di stabilità più precarie.

Relativamente a questa sezione si è eseguita un'analisi di stabilità a ritroso (*back analysis*) allo scopo di determinare i parametri di resistenza al taglio "operativi" (op) in corrispondenza dei quali è possibile l'equilibrio.

Lo studio è stato eseguito utilizzando un programma per le verifiche di stabilità globale denominato STABL (Siegel, 1975), in grado di generare, in modo casuale, superfici di scorrimento e determinarne il coefficiente di sicurezza ( $F_s$ ).

L'analisi di stabilità è stata finalizzata alla determinazione dei parametri di resistenza al taglio che comportano il manifestarsi di una superficie di scorrimento in condizioni di equilibrio limite ( $F_s \approx 1,00$ ). Attraverso questa analisi, eseguita sulla sezione A-A di Fig. 5, si sono ottenuti i seguenti valori operativi dei parametri di resistenza al taglio per l'unità del substrato (vedi Tab. 2), con  $F_s = 1,02$ :

$$\begin{aligned} \varphi'_{op} &= 21^\circ; \\ c'_{op} &= 0 \text{ kPa (assunto)}. \end{aligned}$$

Nella Fig. 9, in cui è riportato lo schema grafico relativo alla verifica

effettuata, sono visibili le tracce delle dieci superfici di scivolamento caratterizzate dal più basso valore del coefficiente di sicurezza. Con tratto più scuro è evidenziata la superficie corrispondente al valore minimo.

Le verifiche di stabilità sono poi state eseguite nelle due differenti situazioni conseguenti alle due ipotesi progettuali. Nel seguito si riportano alcune considerazioni relative alle diverse verifiche.

### 6.1 Verifica di stabilità nell'ipotesi di sistemazione del versante con l'intervento tipo 1

Si valutano i fattori di sicurezza alla stabilità nelle condizioni di seguito descritte:

**Stabilità generale:** si esamina la stabilità delle scarpate in riferimento a potenziali superfici di scivolamento che coinvolgono tutto il versante. La verifica è stata condotta adottando per coltre e substrato i parametri di resistenza al taglio riportati nella Tab. 3.

UNITÀ	COLTRE	SUBSTRATO
$\varphi'$ [°]	21 <i>(da back analysis)</i>	28
$c'$ [kPa]	0	20

Tab. 3 – Parametri di resistenza al taglio adottati per le verifiche di stabilità

Tab. 3 – Shear strength parameters adopted for slope stability analyses

Con tali parametri si ottiene il seguente valore minimo del coefficiente di sicurezza:  $F_s = 1,56$ .

Questo risultato permette di affermare che in termini di stabilità globale il versante risulta stabile nelle condizioni geologico-geotecniche attualmente riscontrate.

**Stabilità locale:** si esamina la stabilità della scarpata in riferimento alle potenziali superfici di scivolamento interne alla coltre. Anche in questo caso la verifica è stata condotta adottando per le unità i parametri di resistenza al taglio riportati nella Tab. 3. Con tali parametri si ottiene il seguente valore minimo del coefficiente di sicurezza:  $F_s = 1,32$ .

Tale risultato conferma che in termini di stabilità locale, cioè relativa a eventuali fenomeni franosi che potrebbero coinvolgere la coltre nella parte sommitale dell'intervento di rimodellamento delle scarpate, la scarpata risulta stabile ma il margine di sicurezza è minimo.

### 6.2 Verifica di stabilità nell'ipotesi di sistemazione del versante con l'intervento tipo 2

Nel seguito si procede alla determinazione della forza stabilizzante necessaria per raggiungere un coefficiente di sicurezza minimo in grado di soddisfare la normativa, utilizzando, anche in questo caso, il programma di calcolo "STABL".

Procedendo per tentativi si è cercato, sulla sezione A-A di Fig. 5, il valore della forza orizzontale che porta il fattore di sicurezza alla stabilità globale ad un valore almeno pari al minimo richiesto dalla normativa ( $= 1,30$ ).

Con una forza orizzontale di  $F_{STAB} = 350$  kN/m si ottiene un fattore di sicurezza  $F_s = 1,34$ . Tale azione dovrà essere assorbita dall'opera di sostegno, opportunamente ripartita fra i pali e i tiranti di ancoraggio.

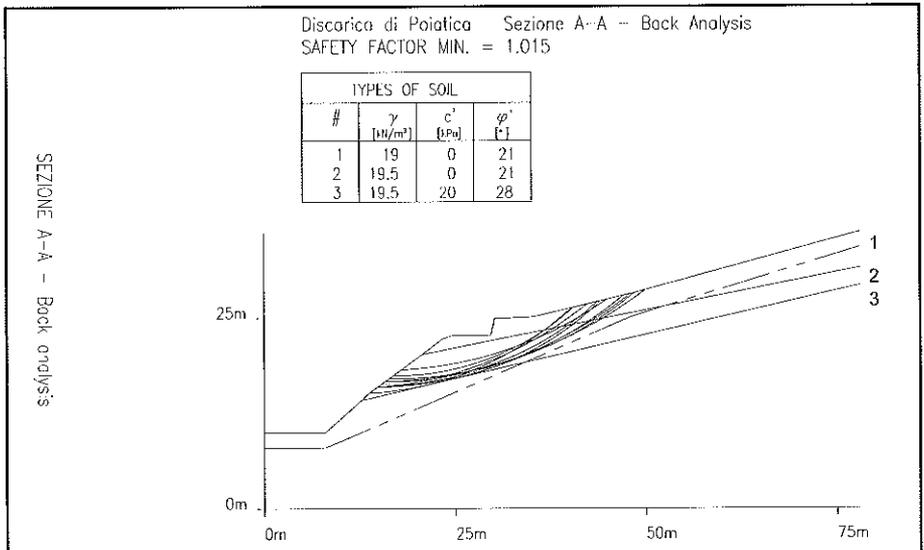


Fig. 9 - Sezione A-A: back analysis.

Fig. 9 - A-A section: back analysis.

## 7. Sintesi e conclusioni

Per la sistemazione del versante ovest della discarica di Ca' Poiatica, che negli ultimi anni è stato interessato da frequenti fenomeni di dissesto, sono stati ipotizzati due tipi di intervento. Il primo, più generale, riguarda l'intero versante; il secondo si limita ad intervenire nella zona interessata dal fenomeno gravitativo più recente. I due interventi possono essere così sintetizzati:

**Intervento tipo 1** (Fig. 6): consistente nell'esecuzione di una riprofilatura generale del versante della discarica con una scarpata avente pendenza di circa  $26,56^\circ$  e banche intermedie larghe 8 m ogni 20 m di altezza. Sono inoltre previsti interventi di rinverdimento delle scarpate.

Per limitare gli eventuali dissesti futuri delle scarpate sovrastanti la discarica, è necessario "proteggere" lo strato argilloso di copertura dagli effetti degli eventi meteorici e dei cicli stagionali. In tale contesto, un intervento efficace di protezione potrebbe avvenire tramite l'inserimento di geocelle e/o di una rete tridimensionale e biostuoia in grado di assicurare una buona cotica erbosa. Sono inoltre necessarie opere di drenaggio capillare di tutte le superfici.

**Intervento tipo 2** (Figg. 7 e 8): può essere suddiviso nelle due sezioni-tipo di seguito illustrate:

**Sezione A-A** – Zona di rifacimento della gabbionata (Fig. 7); tale intervento consiste nell'esecuzione di un nuovo muro di sostegno a gabbioni fondato su una paratia di pali disposti a quinconce collegati in sommità da un cordolo in c.a. dove sono alloggiati i tiranti pretesi.

**Sezione B-B** – Zona di stabilizzazione della gabbionata (Fig. 8); tale intervento, inteso al consolidamento conservativo della gabbionata esistente, consiste nell'esecuzione di un cordolo di calcestruzzo, in cui sono alloggiati i tiranti pretesi, fondato su una paratia di pali disposti in linea.

L'opera prevista nell'intervento tipo 2, rispetto ad un tradizionale muro di sostegno, presenta i seguenti vantaggi: a) si inserisce nell'ambiente con impatto limitato; in particolare le opere in c.a. non sono visibili, le gabbionate sono gradonate esternamente e permettono l'inserimento di talee per il ripristino della vegetazione; b) la parte in vista è flessibile, pertanto potrà adattarsi alle spinte anomale con lievi deformazioni, senza che ciò pregiudichi il suo funzionamento; c) sempre la parte in vista può essere facilmente modificata, eventualmente demolita o sostituita, senza grossi costi e senza creare problemi di trasporto a discarica degli inerti in quanto gli stessi possono essere riutilizzati in loco; d) permette l'eventuale futuro inserimento di un efficace drenaggio delle acque presenti nel terreno retrostante; a questo proposito si deve notare che è possibile inserire nel progetto speroni drenanti e/o dreni suborizzontali costituiti da tubi microfessurati (da realizzare in fasi successive) che sono assai efficaci nell'abbattimento delle sovrappressioni interstiziali, con benefico effetto sulle condizioni generali di stabilità del versante.

Considerando i notevoli vantaggi funzionali ed i costi di realizzazione contenuti, si è pertanto deciso di adottare quest'ultimo intervento. Tuttavia, poiché le condizioni geologiche e geotecniche del sito sono particolarmente

complesse e presentano un certo grado di incertezza, le opere di stabilizzazione sono state eseguite gradualmente, osservando nel contempo l'efficacia di quanto predisposto anche attraverso un adeguato sistema di monitoraggio. A tre anni dal completamento dell'intervento le condizioni di stabilità risultano pienamente soddisfacenti, a riprova della validità della soluzione tecnica adottata.

## Bibliografia

- A.G.I. - ASSOCIAZIONE GEOTECNICA ITALIANA, 1985 - *Caratteristiche geotecniche e stabilità dei pendii in formazioni strutturalmente complesse*. In: A.G.I. "Geotechnical Engineering in Italy, an overview", pp. 145-185, Roma.
- BERGONZONI M., 1996 - *Relazione geologica, geomorfologica e geotecnica ai fini del consolidamento e stabilizzazione del versante ovest della discarica*. In: AA.VV. "AGAC Discarica di Ca' Poiatica", Relazione inedita, pp. 7-48, AGAC, Reggio Emilia.
- BERTOLINI G. & PELLEGRINI M., 2001 - *The landslides of the Emilia Apennines (northern Italy), with reference to those which resumed activity in the 1994-99 period and required Civil Protection interventions*. In: G. Bertolini, M. Pellegrini & G. Tosatti (a cura di) "Le frane della Regione Emilia-Romagna, oggetto di interventi di Protezione Civile nel periodo 1994-1999", Quad. Geol. Appl. 8-1, pp. 27-74, Pitagora Ed., Bologna.
- BETTELLI G. & DE NARDO M.T., 2001 - *Geological outlines of the Emilia Apennines (northern Italy) and introduction to the rock units cropping out in the areas of landslides reactivated in the 1994-99 period*. In: G. Bertolini, M. Pellegrini & G. Tosatti (a cura di) "Le frane della Regione Emilia-Romagna, oggetto di interventi di Protezione Civile nel periodo 1994-1999", Quad. Geol. Appl., 8-1, pp. 1-26, Pitagora Ed., Bologna.
- BIENIAWSKI Z.T., 1989 - *Engineering Rock Mass Classifications*. Chap. 4, pp. 51-72, Wiley, New York.
- BORELLI C., 1997 - *Studio geologico-tecnico di una discarica controllata di rifiuti solidi urbani situata in una cava di argilla*. Tesi di laurea inedita, 145 pp., Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia.
- CLERICI A. & FORNACIARI M., 1986 - *Carta geologica dell'Appennino emiliano-romagnolo, scala 1:10.000*, Sezione n° 218150 "Cavola". S.EL.CA., Firenze.
- COLOMBO P. & COLLESELLI F., 1996 - *Elementi di Geotecnica*. II° edizione, 500 pp., Zanichelli, Bologna.
- CONTI S. & TOSATTI G., 1994 - *Caratteristiche geologico-strutturali della Pietra di Bismantova e fenomeni franosi connessi (Appennino reggiano)*. Quaderni di Geologia Applicata, 1, pp. 25-43, Ed. Pitagora, Bologna.
- ESU F., 1977 - *Behaviour of slopes in structurally complex formations*. Proc. Int. Symp. "The Geotechnics of structurally complex formations", Gen. Rep., 2, pp. 292-304, Capri.
- GALLIANI G., POMI L., ZINONI F. & CASAGLI N., 2001 - *Analisi meteo-climatologica e dissesti idrogeologici nella Regione Emilia-Romagna*. In: G. Bertolini, M. Pellegrini & G. Tosatti (a cura di) "Le frane della Regione Emilia-Romagna, oggetto di interventi di Protezione Civile nel periodo 1994-1999", Quad. Geol. Appl., 8-1, pp. 75-91, Pitagora Ed., Bologna.
- MARCHI G., BECCATI A. & CARLINI L., 1997 - *Consulenza geotecnica per lo studio delle condizioni di stabilità del versante ovest della discarica di Ca' Poiatica*. Relazione inedita, 140 pp., AGAC, Reggio Emilia.
- MORGENSTERN N.R. & EIGENBROD K.D., 1974 - *Classification of argillaceous soils and rocks*. ASCE, Journ. Geot. Eng. Div., pp. 1137-1156.
- OLIVIERA R., 1993 - *Weak rock materials*. In: J.C. Cripps et Alii (eds.) "The Engineering Geology of Weak Rocks", pp. 5-15, Eng. Geol. Special Publication, 8, Balkema, Rotterdam.
- SIEGEL R.A., 1975 - *STABL User's Manual*. Joint Highway Research Project, Rep. no. JHRP-75-9, Purdue University, West Lafayette, Indiana.
- ZUCCHI M., 2000 - *Rete per il rilevamento della sismicità naturale delle province di Modena e Reggio Emilia: Annuario sismico 1997, 1998, 1999*. Comune di Modena, 47 pp.



**Pietro Baraldi\*, Roberta Baroni Fornasiero\*\*, Cecilia Baraldi\*\*\*, Elisabetta Sgarbi\*\***

## **Antico ricettario modenese di mano femminile per miniare e dorare**

**Note sulle specie vegetali e sui composti chimici menzionati**

### **Riassunto**

*Nel breve manuale di Suor Lucia per Suor Alessandra Boschetti sono riportati i nomi di composti diversi, minerali, succhi estratti da piante, terre di origine non italiana, utilizzati in tecniche particolari di pittura, soprattutto la tecnica della brunitura.*

*Dal punto di vista linguistico compare una serie di termini di elevato interesse, anche data la cronologia del testo (1485), precedente la scoperta del Nuovo Mondo. Alcuni termini sono di origine dialettale e attualmente sono scomparsi o persistono in aree limitrofe del territorio modenese.*

### **Abstract**

*The names of several different compounds of plants extracts, mineral and rare earths from countries other than Italy, are reported in the ancient handbook written by Sister Lucia for Sister Alessandra Boschetti (1485). These substances were used in painting, illuminating and especially in burnishing techniques. The book contains a series of terms of great linguistic interest, many of which are of dialect origin. These are now obsolete or are used only in outlying areas of Modena province (Italy).*

**Parole chiave:** ricette, miniare, dorare, brunire

**Key words:** prescriptions, illuminating, gilding, burnishing

---

\* Dipartimento di Chimica, Università di Modena e Reggio E., Via Campi, 183, 41100 Modena

\*\* Dipartimento di Paleobiologia e dell'Orto Botanico, Orto Botanico, Università di Modena e Reggio E., Viale Caduti in Guerra, 127, 41100 Modena

\*\*\* Dipartimento di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio E., Via Campi, 183, 41100 Modena

## **Presentazione**

**a cura di Dott. Paola Di Pietro Lombardi Biblioteca Estense Universitaria**

Il bibliofilo modenese conte Giuseppe Campori (1821-1887), attento studioso delle proprie raccolte artistiche e bibliografiche, dispose, per volontà testamentaria, di lasciare i propri codici (circa 5.000) e gli autografi (circa 100.000), al Comune di Modena con l'obbligo che il prezioso materiale, riunito in una vita di studio e di appassionato e intelligente collezionismo, venisse depositato permanentemente presso la Biblioteca Estense, custode della cultura modenese.

Tra i manoscritti Campori è conservata una raccolta di Ricette per miniare, per applicare l'oro, per stemperare cinabro, per ottenere l'acqua verde e il colore azzurro, per brunire, per scrivere con l'oro su carta, su vetro e su ferro, per scrivere in argento, per preparare inchiostro. Si tratta di un codicetto cartaceo di 9 carte, organizzato in due fascicoli, un duerno e un quaderno, ricoperti da una legatura in carta gofrata ottocentesca con il numero di inventario 163 (provenienza raccolta modenese Ferrari-Moreni?) e con il cartellino recante l'attuale collocazione Camp. App. 1445 = gamma.O.6.15.

All'interno della legatura è inserita come guardia una carta manoscritta di reimpiego coeva al codice, che è scritto in chiara grafia gotica a tutta pagina su 23 righe segnate a secco. La scrittura è sempre della stessa mano, anche se a c. 6r il carattere si fa più grande e meno accurato.

Il testo, inoltre, non è completo e si può presupporre che ne sia stata interrotta la copiatura. E' infatti quasi certamente una trascrizione, in quanto tutte le raccolte di ricette mediche o gastronomiche o per miniare erano frutto dell'elaborazione di esperienze tramandate dal passato. Queste ricette sono scritte ora in volgare, ora in latino, con preponderanza dell'uso dell'italiano. In qua e in là si notano sviste (c. 1v ripetizione della parola "trida" = "trita", ma potrebbe anche indicare la necessità di ripetere più volte l'azione del "tritare") ed errori corretti con l'inserimento della lettera omessa (ad es. c. 1r "fva" corretto in "fava"; c. 1v "chiro" corretto in "chiaro"). I titoli, nelle prime carte, sono inseriti tra puntini disposti a triangolo o a losanga, quasi con intento decorativo, che si va però perdendo verso la fine. Le aste inferiori delle lettere appartenenti alle parole scritte nell'ultima riga della pagina, si allungano di molto sotto il rigo, quasi per ornamento. Sulle carte di guardia I e II, alle cc. 1r, 8v e 9v è il timbro "Codici e Mss. Campori".

L'uso di termini dialettali (ad es. c. 1v "sponga") colloca il codice in area emiliano- modenese.

L'incipit "In Christi nomine Amen. Anno a Nativitate eiusdem Milesimo

quadragentesimo octuagesimo quinto Die vigesimo nono Mensis Decenbris Soror Lutia scripsit ad petitionem et instantiam Reverende Domine Sorori Alexandre de Buschetis etc.” ci proietta immediatamente in un tempo e in un luogo ben definiti. E' il 29 dicembre 1485 e in un convento modenese una non identificata suor Lucia scrive questo libretto di ricette per miniare su richiesta e su istanza di suor Alessandra Boschetti.

Suor Alessandra apparteneva alla nobile famiglia modenese dei Boschetti, che fin dal XII secolo erano notevolmente potenti in città, esponenti del partito guelfo, partecipi della vita politica e attivi nelle lotte per il potere.

Il 28 maggio 1446, in segno di riconoscenza per i servizi prestati a favore della Casa d'Este, Albertino III Boschetti e i suoi eredi furono insigniti dal marchese Leonello del titolo di conti di San Cesario. Anoveravano già tra gli antenati vari ecclesiastici: nel 1096 infatti un Filippo partecipò alla Crociata a Gerusalemme e nel Duecento ben due membri della famiglia, Alberto e Filippo, furono vescovi di Modena.

Figlia unica di Galeazzo, il primo dei dieci figli di Albertino III, suor Alessandra al secolo aveva presumibilmente il nome di Jacopa, come una zia paterna, in quanto nel documento di divisione dei beni tra i fratelli avvenuta nel 1450, una Jacopa compare come figlia di Galeazzo e come destinataria di una notevole dote in caso di nozze.

Dagli studi genealogici di Anton Ferrante Boschetti (*La famiglia Boschetti di Modena e i Buschetti di Chieri*, Modena 1938) non risulta in che anno suor Alessandra si fece monaca e quale ruolo ricopriva all'interno del convento. L'aver potuto commissionare a suor Lucia la trascrizione delle ricette consente l'ipotesi che Alessandra occupasse nella comunità religiosa di appartenenza una posizione di rilievo. Forse era la badessa del convento di San Geminiano che venne istituito dal vescovo di Modena nel 1448, secondo la regola di S. Agostino, per incrementare l'esiguo numero di monasteri femminili ubicati nel centro cittadino. Non è noto neppure lo scopo per cui venne sollecitata la copiatura delle ricette. Suor Alessandra era presumibilmente spinta da vivo interesse per la miniatura e forse suor Lucia era esperta di colori e di dorature e, chissà, anche si diletta di miniare; certamente è, però, difficile ipotizzare che all'interno del convento di San Geminiano potesse esistere un vero e proprio scriptorium.

Pietro Baraldi del Dipartimento di Chimica, Roberta Baroni ed Elisabetta Sgarbi del Dipartimento del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico dell'Università di Modena e Reggio Emilia hanno curato del codice la puntuale trascrizione e il commento.

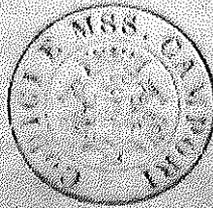
In xpi nomine Amen Anno a natiuitate eiusdem Milesimo  
 quadragesimo octagesimo quinto Die vigesimo nono  
 Mensis Decembris Soror Lucia Scripsit Ad petitionem et  
 Instantiam R<sup>e</sup> de D<sup>ni</sup>e Sorori alexandre De Buschetis et  
 Afare siva da hore

R<sup>e</sup> Cesso da hore quanto vna noxe e mezo lonce patido  
 tanto quanto vno grano de faua zucchero candi tanto  
 quanto vna fia e mezo buolo arminio tanto quato  
 vna fana e maxena dite cū aqua dnata e metege dentro  
 tanta cola garanela quāta sia bastenele et e loma da campizae  
 Afare siva da metere hore

R<sup>e</sup> Cesso da hore tanto quato vno ovo de colunilo e maxenalo  
 molto lene cū tanto cinabrio quanto vna fana buolo  
 arminio quato cinabrio e maxena dite coffe cū aqua  
 dnata e mete amaxenare cō dicta siva tanta cola garanela  
 quante sia bastenele e maxena dicta siva cū vno pudro  
 de zucchero candi

Afare siva da campizae

R<sup>e</sup> Cola de pefso emetila a moro i lavedo facto questo  
 metila in vna pignata e falla diffare cū fogo lence  
 e colala pum cō vna pera suprlimente facto questo  
 tuo cesso da oro e tridalo lene cō cinabrio e cū vno pudro  
 de zucchero candi Trida questo coffe molto lene i siemo



Lucia per Alessandra Boschetti : manoscritto Campori g.O.6.15

In Christi nomine Amen Anno nativitate eiusdem Milesimo  
quadragentesimo octuagesimo quinto Die vigesimo nono  
Mensis Decembris Soror Lutia Scripsit ad petitionem et  
Instantiam Reverende Domine Sorori Alexandre de Buschetis et cetera

A fare sixa<sup>1</sup> da hore

R(ecipe) Zesso da horo quanto una noxe e mezo love paticho<sup>2</sup>  
tanto quanto uno grano de fava zucharo candi<sup>3</sup> tanto  
quanto una fava e mezo buolo arminio<sup>4</sup> tanto quanto  
una fava e maxena dite cun aqua chiara e metege dentro  
tanta cola garavela<sup>5</sup> quanta sia bastevele e bona da campizare<sup>6</sup>

A fare sixa<sup>1</sup> da metere horo

R(ecipe) Zesso da horo tanto quanto uno ovo de columbo e maxenalo  
molto bene cun tanto cinabrio<sup>7</sup> quanto una fava buolo  
arminio<sup>4</sup> quanto cinabrio e maxena dite cosse cum aqua  
chiara e mete amaxenare con dicta sixa tanta cola garavela<sup>5</sup>  
quante sia bastevele e maxena dicta sixa cum uno pocho  
de zucharo candi<sup>3</sup>

A fare sixa<sup>1</sup> da campizare<sup>6</sup>

R(ecipe) Cola de pesso<sup>8</sup> e metila a moio in laxedo facto questo  
metila in una pignata e falla disfare cum fogo lente  
e colala puoi con una peza suptilmente facto questo  
tuo zesso da oro e tridalo bene con cinabrio<sup>7</sup> e cum uno puocho  
de zucharo candi<sup>3</sup> Trida queste cosse molto bene in siemo

2

cum aqua chiara tanto che non sia troppo liquida puo  
tol tanta cola garavela<sup>5</sup> quanto para bastevele e trida  
trida con dicta materia facto questo recoila in uno  
cornicelo<sup>9</sup> e quando tu la voi nettere in overa scalda  
dicto cornicelo in aqua calda e cussi calda la meti in  
overa. E se dicta sixa<sup>1</sup> fosse tropo spessa zonzeve dentro  
uno pocho de axedo e schalda dito cornicelo in aqua  
calda como sopradito e azo possi bene incorporare la  
axedo cum dicta sixa<sup>1</sup>.

A fare lettere d'oro in carta senza corpo  
 R(ecipe) chiaro d'ovo molto ben batuto con la sponga<sup>10</sup> e metelo  
 in una ampola e metele per chiaro d'ovo tanto risagallo<sup>11</sup>  
 quanto uno grano de fava e lassalo stare octe di  
 tuo quatro parte de bollo<sup>4</sup> e maxenalo ben e metege  
 dentro a maxenare una parte de candi<sup>3</sup> e maxenalo  
 cum aqua de goma<sup>12</sup> e con lo dicto chiaro d'ovo e destem  
 peralo con dicte cosse e scrive quello che tu voi e lassalo  
 sechare e mete loro de foio con lo fiato e bruniselo con lo dente<sup>13</sup>.

A scrivere lettere indorate  
 Toli vergino<sup>14</sup> che sia ben rasado sutilmente cum uno  
 vedro e lassalo stare amoio in chiaro d'ovo che sia ben  
 batuda a modo de aqua e vole stare amoio uno

3  
 giorno azo che lo colore nesa fuori da puoi tu vo  
 havere lo to oro aparchiato e toli la pena e scrive  
 con quella chiara de ovo e in anze che la dicta litera  
 sia fornita de sugare tu meti presto lo to oro e volse  
 metere loro asilaba<sup>15</sup> per casone dicte lettere non se sugano  
 da poi se vole forbire le dicte lettere con bambase e facto

A fare uno collore zallo da tohare lettere de oro  
 R granele de zigli bianchi<sup>16</sup> et sechale bene e quando  
 le voi adoperare tone uno pocho e metele amoio in  
 chiara de ovo cum uno pocho de lume de roza<sup>17</sup> e strucha<sup>18</sup>  
 le dicte cosse e de quello sugo che nese se po adoperare  
 intorno.

A fare verzino<sup>14</sup> da penelo  
 R(ecipe) verzino che sia bono e radilo sutilmente cum lo vedro  
 fatto questo mette dicto verzino a moio in una pignata  
 in vino bianco che sia bruscho e lassalo stare amoio  
 per spatio de quatro ore puo falo bulgire alfocho lente  
 lente e lassalo bolire tanto chel calla lo terzo e toli uno  
 pocho de lume roza<sup>17</sup> e metila in dicto vergino e fa che dita  
 lume de roza sia ben pista sutilmente e stagando<sup>19</sup>  
 cosi per spatio de dire tri pater nostri tuolo via dal focho

e colalo cum una peza suptilmente e metilo al sole in una ampola e lassalo stare per spatio de uno mese e fa sia bem stopada<sup>20</sup> la bocha de dicta ampola cum cera si che non possa

4

refiadare et ogni volta che dito verzino fa feza<sup>21</sup> colalo cum una peza e avanti che lo metti in overa metilo in una coza<sup>22</sup> e lassalo stare per spatio de sex giorni adoperalo poi as ogni to piacere che le perfettissimo e cossi e dato

A fare vergino<sup>14</sup> perfectissimo

R(ecipe) vergino e rassalo cum uno vedro sutilmente facto et questo metilo a moio in aqua calda de vita<sup>23</sup> e lasalo stare cercha quatre ore fato questo metilo abuliere a fugo lente e lasalo bolire tanto che sconischa<sup>24</sup> lo terzo e mette in dicto verzino uno pocho de lume de roza<sup>17</sup> bem pista e cossi stagando<sup>19</sup> uno pocho tuolo via e colalo suptilmente cum una peza e quando tu lo voi mettere in overa metilo in una choza<sup>22</sup> e metili dentro uno pocho de aqua de goma<sup>12</sup> e lassalo sechare alombra e quando lo voi adoperare bagnate lo dito in aqua bem chiara e fregalo per la dicta choza trovarai bellissimo vergino e metelo in overa cum lo penelo

A fare braxilio<sup>25</sup> da tratezare

R(ecipe) vergino<sup>14</sup> e radilo suptilmente e metilo amoio in la lexia<sup>26</sup> dacho e metili incontinente de la lume de roza<sup>17</sup> e quanto piu ne mette tanto vene piu chiaro e aperto colore e lassalo stare efa bellissimo violato e quando lo mete amoio meteli uno pocho de goma rabicha<sup>27</sup>

5

e in corporalo e tempera secundo la quantità e se tu lo lassasi sechare e senza che lo porissi renovare a to piacere con goma e lavarlo poi adoperalo com la pena o cum lo penelo o voi farlo buire cum le predite cosse tanto che calli la mitta e averalo piu presto

Adestemperare lo cenabrio<sup>7</sup>

El cenabrio se vole destemperarlo al tempo delo in verno con la chiara bem sbatuta e mesedare con lo cenabrio uno pocho de Minio<sup>28</sup> e cerume de orecchia e reservalo in uno vaso de bionbo<sup>29</sup>.

A fare aqua de goma<sup>12</sup>

Toi la goma rabicha<sup>27</sup> che sia trita e metila in aqua chiara agiongeli uno pocho de pergamina de vitelo<sup>30</sup> e con essa destempera tuti i cholori che tu voi eperfeta e forte

A fare aqua de goma<sup>12</sup>

R(ecipe) goma e metila amoio in una pignata cum aqua chiara e lassala stare amoio per spatio de quatri giorni puoi fala buire al focho lente tanta sia bem disfata E nota quando tu meti amoio dita goma metege siego tanto zucchero chandi<sup>3</sup> quanto uno grano de fava e quando la meti aboliere mett cum siego uno pocho de vedri pesti e colalo puo sutilmente come se fa et e fata

A fare aqua verde

6

R(ecipe) zigli azuri<sup>31</sup> e pistali bene in uno mortalo de pietra netto e spremeli cum una peza tanto ne ca vi lo sugo e quando lo struchi<sup>18</sup> habili sotto uno vaso in vidriato e tuoli uno pocho de lume de roza<sup>17</sup> cruda ben pista e metela in lo dito sugo e metelo uno pocho de aqua de goma<sup>12</sup> facto questo abie uno pezolo de tougia<sup>32</sup> bianca e ben neta e bagna dicte peze in dicto sugo e lassale sechare alombra e quando le sono seche rebagnale de novo e cosi fa fine che el ge goza de sugo et in questa peze se conserva tuto lano

A fare roxeta<sup>33</sup> perfectissima

R(ecipe) Gusse dovo e tira via quella pelexina che e dal lato dentro e vatene ad uno mortale da speciale e pistalo sutilmente fato questo maxenalo mol te bene suxo la pietra e fane balotine tonde come

noxe e lasale sugare alombra. Facto questo bru  
sale in lo focho tanto e vegnane bene fogente  
e quando le sone sorade<sup>34</sup> maxanale anchora  
molto bene e cusi suxo la pietra in corpora cum  
siego lo vergino<sup>14</sup> e fala scura o chiara como tu  
voi

A fare in carnadura bellissima

R(ecipe) Crocho<sup>35</sup> & metelo prima in la faza o in le mane

7

o in li piedi overe in li cigli o in qualoncha logo tu  
voi & metilo suptillmente possa habie lo braxile<sup>25</sup> &  
umbra possa abij lo azuro & metilo in quilli luogi et  
in le vene & possa cum lo minio<sup>28</sup> fali la rubrichatione<sup>36</sup>  
et releva con biacha<sup>37</sup> & he la piu bella incarnatura  
che se possa fare

A fare uno azuro

R(ecipe) onze 3 de sale armoniaco<sup>38</sup> onze sei de verdera  
me<sup>39</sup> Onze 9 de acqua de verderame tartaro<sup>40</sup> e  
mette dicte cosse in uno vaso vidriato per alcum di  
vole stare sotto lo ledame & quando el sera azuro el  
sera facto &

A scrivere de azuro

R(ecipe) azuro e lexia<sup>26</sup> pura & metilo in uno gusso dovo  
et metilo in la cenere calda chel bolgia da poi las  
salo refredare uno pocho et buta fora la lexia et  
laulo cercha tre fiate

A fare verzino<sup>14</sup> in colore de grana<sup>41</sup>

R(ecipe) una onza de verzino raxo & una onza e me  
za de lume de roza<sup>17</sup> bem pista uno pocho de goma ra  
bicha<sup>27</sup> et tute queste cose metile in uno vaso pieno  
daceto bem chiaro & metilo al focho e lassalo bolgiere  
tanto chel calli uno puocho cioe uno terzo possa lo colla  
cum una peza de pano de lino et reservalo in uno vaxo  
de vedro e stopalo<sup>20</sup> et e facto

8

R(ecipe) Folia Juniperij<sup>42</sup> et extrahe sucum e in pone limatu  
ram solis aut lune<sup>43</sup> et sic diebus tribus dimitte stare  
et liquefiet

Auretura<sup>44</sup>

R(ecipe) Aloes epatici<sup>2</sup> onze ij olei lini<sup>45</sup> libre ij et parum  
croci<sup>35</sup> et bulias donec aloe liquefiat postea e colletur et  
pone super aurum aut argentum

Ad ponendum aurum aut argentum in carta

R(ecipe) collam pissis<sup>8</sup> et distempera cum acceto et gummi arabica<sup>27</sup> postea  
distemperentur cum aqua calida

Ad scribendum literas super ferrum que erunt cumcava

R(ecipe) sal gemme<sup>46</sup> et distempera et armoniacus<sup>38</sup> quasi sculpite  
cum forti acceto et de ipso scribe super ferrum

Ad de argentandum

R(ecipe) pulverem subtilissimum tegularum et distempera cum  
Salvia<sup>47</sup> trita et cum misce cum argento vivo<sup>48</sup> et ex hoc fricha  
de argentanda et probatum est

A scrivere littere doro cum la pena

Toy peze doro ed tritale cum lo sale comune multo  
bene e poy lo lava bene e quando voi scrivere temperalo  
cum aqua de goma<sup>12</sup>.

A scrivere littere dargento

Toy lo stagno<sup>49</sup> tridato cum uno pocho dargento vivo<sup>48</sup> elaqua  
dolce atemperado cun laqua di goma<sup>12</sup> e scrive che le bona

A scrivere loro cum la pena

9

Trida loro cum miele suso el porfido epoi lo lava mol  
to ben cum aqua tepida e poi lo tempera cum aqua di goma<sup>12</sup>  
In logo de aqua habij draganti<sup>50</sup> moiati in aqua dolce  
e cum aqua quela aqua tridalo suso lo porfido epoi lo lava

molto bene e nota che el pare che quilli draganti non lo lassa callare de sua quantità

Ad de aurandum vitrum sicut fit indamascho<sup>51</sup>  
R(ecipe) vernicem liquidam<sup>52</sup> et unge vitrum & dimitte siccare ad solem et cum desiccatus fuerit iterum unge vitrum et dimitte siccare ad solem Postea abrade illud quod vis deaurare ab ex faciendo Litteris aut quod volueris et postea ponas desuper aurum foliatum ubi vis deaurare primo apposita gumma arabica<sup>27</sup> Postea pone desuper vernicem liquidam et super vernicem pone aurum quod sit ab una parte aurum et ab alia argentum aurum videlicet super auro quod prius positum est ita quod argentum appareat ab extra postea pinge quod vis super dicto argento & cum siccatum fuerit pone de super Vernicem liquidam et mitte siccare ad solem et erit pulcherimum opus  
Adorare uno vedro che mai non se spicha<sup>53</sup>  
Tolli lacte del ficho<sup>54</sup> e desegna quello che tu voy

10

suso uno vetro o taza cum dicto late e como tu voy mete ge suso loro si bisogna alquanto scaldare el vetro o taza e poi subito mitti suso lore e como hay fornito lopera bisogna mettere in uno fornello e qui lasarlo tanto chel vetro o taza viegna quasi rosa e poy quando hay cussi facto se te romane lopera facta e maj se despicha loro in qualoncha modo

A dorare uno vetro

Tolli onza una de sabbia e onza meza de zucharo candi<sup>3</sup> e meseda tute insieme e poi le metti in una pignatella e a lento focho le fa bullire a descretionem e poi riserva in uno vaso de vetro o de terra che sia vidriato e quando ne voy adoperare distempera cum aqua de goma arabica<sup>27</sup> al quanto facta forte di goma e mittene loro suso e poy quando e ben assuto brunissi loro cum uno dente<sup>13</sup> o voi preda da brunire

*Ad faciendum de auratura*

R(ecipe) unum carattum<sup>55</sup> auri de florendo aut ducato et otto carattos argenti vivi<sup>48</sup> et accipe unum crisolium<sup>56</sup> et callefacias in igne ita quod rubeat et tam rubus fuerit remove ab igne et permittas tantum quod perdas callorem et tunc intus pone dictum argentum vivus cum auro et misce ita quod liquefia aurum et cum liquefactum fuerit prohice in aquam frigidam et collige simul et serva

11

*Color solis in de auratura*

R(ecipe) Rasina pini<sup>57</sup> libra una aloes epatici<sup>2</sup> onza una olin oley lini<sup>45</sup> libre una .iij. et quoque sicut sicis

*Deauratio iovis<sup>58</sup> pulcherima*

R(ecipe) Crocum<sup>35</sup> gumma cerase<sup>59</sup> e pone in una pignata cum aceto rubeo una nocte et tunc adde colla que sufficiat et atque simul donec liquefiant omnia et dum tepi da fuerit unge opus semel aut bis et videbitur de auratum adde super vernicem et erit durabilis

*Littera cuncavas super ferrum*

Distempera minium<sup>28</sup> cum oleo lini<sup>45</sup> et scribe cum isto super ferum et quando facta est scriptura et siccha R(ecipe) pulverem istarum rerum et super pone primo R(ecipe) partem unam sa verdis eris<sup>39</sup> et partem unam salis armoniaci<sup>38</sup> et partem unam salis comunis istempera omnia cum aceto fortissimo et cum agresto<sup>60</sup> et rodi et chavat infra diem et noctem

*Ad idem*

R(ecipe) ceram et estende super ferrum ita quod stet firma Deinde scribe quidquid vis super ceram ita quod appareat ferrum deinde R(ecipe) succi succi mellaranzi<sup>61</sup> viridis eris<sup>39</sup> argenti sublimati<sup>62</sup> et distempera simul et pone super ferrum et dimitte per diem et horas et quando plus dimittis tanto plus caveat

12

Littera super vitrum aut alias res

R(ecipe) Claram ovorum et parum croci<sup>35</sup> et perunge vitrum  
ubi vis de aurare et dimitte siccare postea  
pone aurum de super et anella<sup>63</sup> super dicto auro postea  
conculcha con bambace et cum sic factum fuerit ponat  
in fornace ita quod calefacias vitrum et postea accipi  
as de fornace et erit pulcherimum opus cum autem po  
ssueris aurum ut aurum non recedat unge vitrum cum verni  
ce liquida<sup>52</sup>

Ad de aurandum et scribendum sine aurom  
R(ecipe) Tutiam<sup>64</sup> et sucum cellidonie<sup>65</sup> et trita simul super porfi  
riticum<sup>66</sup> sicut alis colores et ex hoc pinge et erit color  
solis

Litteras in auratas aut in argentatas  
R(ecipe) parangone<sup>67</sup> aut cristallum et terre subilliter et distem  
pera cum clara ovorum sicut distemperatur cinabrium<sup>7</sup>  
postea ex eo scribe

Ad scribendum cum auro sicut atramento<sup>68</sup>  
R(ecipe) folliorum auro quod tibi videtur et bene ac forti  
ter tritetur super lapidem cum mele Postea recoliga  
tur in uno cornicelo<sup>9</sup> et intus ponatur ac impleatur  
de lixivio<sup>26</sup> bene forti et bene misceantur ut predicta  
bene incorporentur postea dimitte tantum stare ut  
clarificentur postea prohiciatur lixivium ita subtili  
ter quod aurum non verset Deinde iterum impleat

13  
lexivio et fac ut prius et cum factum fuerit sic ponat  
de gumma<sup>27</sup> quantu sufficit postea scribe

Pro litteris brunitis  
R(ecipe) parum zissi subtilis et fortiter tritetur super la  
pidem clara ovorum bene ducta et statim ponatur  
parum mellis parum de sorde que stat in auribus et parum  
Minij<sup>28</sup> et postea recolige et scribe Demum cum desiccatum  
opus quod scripsisti illud radde cum curtelo subtil  
liter et postea ponas aurum de super et brunias et habe

bis quod vis pulcherimum Si autem vis facere opus  
et pulcrius R(ecipe) predictum zissum et bene tritetur ut dictum  
est cum pauco bolij arminis<sup>4</sup> et cum dicta clara bene ducta  
in qua mollatum fuerit parum colle facta de rasura cartarum  
et per diem et per plures si opus fuerit demum scribe ut dictum  
est ac facias et habebis optimum

Ad idem

R(ecipe) Claram ovorum bene ductam et dimitte in locho  
humido ut marcescat postea accipiatur de zisso et  
dicto bene trito super lapidem et ponatur in dicta  
clara et bene in pastetur in tantum quod facias unam  
ballotam postea dimitte siccare et cum volueris  
scribere rade tantum de bolata ita facta quantum  
videris forte necessarium s(ecundu)m opus quod facere vo  
lueris et bene tritetur super lapidem et distemperatur

14

con clara ovorum et recoligatur facias ut supra et  
habebis opus pulcherimum

Ad scribendum litteras aureas super cartis

R(ecipe) zessum auri et candi<sup>3</sup> trictum ad discretionem quod  
sufficiat et simul tricta cum aqua frigida puthei et postea  
distempera cum clara ovi et si tibi videtur pone intus una  
gutiam cinaprij<sup>7</sup> ad aurum et pone in vase et scribe cum cha  
lamo et postea aurum aut argentum postea fricha cum dente<sup>13</sup>

Aqua cum qua de auratur ferrum

R(ecipe) aluminis roce<sup>17</sup> cumbuste onze .v. sal nitri<sup>69</sup> onza una  
viridis eris<sup>39</sup> salis armoniaci<sup>38</sup> ana onze iij omnia pistentur  
subtilissime super lapidem Confice cum acceto fortissimo  
albo et fac bullire in vase ramineo et serva

Ad faciendum litteras aureas super ferro

R(ecipe) aluminis iamini<sup>70</sup> et terre cum urina puerorum mi  
sce et reduc in forma unguenti et fricha ex eo lamina  
ferri et pone super prunas quosque  
aliqua liter calefiat

Aqua scribendum litteras super ferrum que erunt cuncha  
ve quasi sculpite Distempera sal gemme<sup>46</sup> et armoniacum<sup>38</sup>  
cum fortissimo acceto et deipso scribe super ferrum

Ad faciendu litteras aureas

R(ecipe) de sarapino<sup>71</sup> et tantum de gummy arabicha<sup>27</sup> et pone  
in acceto fortissimo et per una ontia duas scustellas  
aceti habeas

Trascrizione e traduzione

In nome di Cristo Amen, anno della nascita dello stesso mille=  
Quattrocentoottantacinque, giorno ventinovesimo del  
mese di Dicembre: Suor Lucia scrisse su richiesta e  
per istanza della Reverenda Madre Suor Alessandra Boschetti.

Per fare sixa da oro

Prendi gesso da oro quanto una noce e mezzo, aloe epatico  
tanto quanto un grano di fava, zucchero candito tanto  
quanto una fava e mezzo, bolo armeno tanto quanto  
una fava e macina le dette cose con acqua chiara e mettili dentro  
tanta colla garavella quanta basti ed è buona per campeggiare.

Per fare sixa da mettere oro

Prendi gesso da oro quanto uno uovo di colombo e macinalo  
molto bene con tanto cinabro quanto una fava, bolo  
armeno quanto cinabro e macina dette cose con acqua  
chiara e metti a macinare con detta asisa tanta colla garavella  
quanto basti e macina detta asisa con un poco  
di zucchero candito.

Per fare asisa da campeggiare

Prendi Colla di Pesce e mettila a mollo nell'aceto; fatto questo  
mettila in una pignatta e falla disfare con fuoco lento  
e colala poi con una pezza fine; fatto questo  
prendi gesso da oro, tritalo bene con cinabro e con un poco  
di zucchero candito; trita queste cose molto bene insieme

2

con acqua chiara tanto che non sia troppo liquido, poi



**Giuliana Trevisan Grandi\*, Gloria Popoli\*\*,  
Carla Alberta Accorsi\***

## **Criminopalinologia: guida metodologica per il medico legale**

*A Daria, che ebbe per questa disciplina  
un interesse e un'attenzione speciali,  
chiamandola familiarmente "il mio hobby"*

### **Riassunto**

*La Palinologia, studio di polline, spore e altri palinomorfi microscopici, ha un alto potenziale in campo forense. La "pollen fingerprint", rilevabile sull'ambiente e su persone, animali, oggetti, è stata talora determinante per la risoluzione dei Casi. In Italia, la Palinologia forense, chiamata anche brevemente Criminopalinologia, è poco conosciuta e utilizzata. L'interesse per la materia è attualmente in espansione, ma si è ancora lontani dal diretto coinvolgimento del Palinologo sulla scena del delitto. Gli eventuali prelievi per l'analisi pollinica vengono per lo più effettuati dal Medico legale. Poiché il campionamento è un punto cruciale, la presente "guida" ha innanzitutto lo scopo di indirizzare gli incaricati dei prelievi per l'analisi pollinica ad effettuarli nel modo migliore, limitatamente ai casi di criminalistica. Essa è rivolta quindi in primis al Medico legale, ma può essere utile anche alla Polizia giudiziaria, agli esperti di altre discipline forensi e ai giovani che si orientano verso questo settore della Palinologia Applicata. La "guida" riporta come nucleo principale le procedure base per l'esecuzione dei campionamenti, su cadavere, indumenti, veicoli, e per il prelievo di campioni di controllo in ambiente esterno o confinato. I suggerimenti sono basati sull'esperienza degli Autori in vari campi della Palinologia o della Medicina legale e su una casistica di analisi polliniche svolte su una trentina di cadaveri, da morte naturale o violenta in provincia di Modena, per verificare la potenzialità di una serie di materiali e le relative metodologie di estrazione dei granuli. Tali ricerche, svolte negli anni 1988-1992, furono promosse dalla collaborazione tra Daria Bertolani Marchetti, allora Direttore dell'ex Istituto e Orto Botanico e Francesco De Fazio, allora Direttore dell'Istituto di Medicina Legale dell'Università di Modena. Questa parte centrale del lavoro è accompagnata da una panoramica sulla materia, da note su alcuni Casi classici o esemplificativi e da una appendice inerente i trattamenti di laboratorio.*

---

\* Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica – Dipartimento del Museo di Paleobiologia e Orto Botanico – V.le Caduti in Guerra, 127- 41100 Modena  
[trevisan.giuliana@unimo.it](mailto:trevisan.giuliana@unimo.it) – [www.palinopaleobot.unimo.it](http://www.palinopaleobot.unimo.it)

\*\* Servizio di Medicina Legale – Dipartimento Misto di Anatomia Patologica e Medicina Legale – Via Del Pozzo, 71 – 41100 Modena

## **Abstract**

*Palynology, the study of pollen, spores and other microscopic palynomorphs, is a valuable and powerful tool in forensic science. The "pollen fingerprint" detectable in persons, animals, objects, environment, has proven useful in criminal and civil investigations and sometimes was a decisive clue in solving the case. Recently, Forensic Palynology or Criminopalynology, as it is briefly named, is gaining recognition also in Italy, but pollen spectra are far from being accepted evidence in courts of law and palynologist is far from being routinely admitted to the crime scene. Samples for pollen analysis are usually collected by Legal pathologists. As the collection of samples is a critical concern in Forensic Palynology, the aim of this "guide" is to help Legal pathologists to do this in the right way; it is therefore principally addressed to the Legal pathologist but it can be useful also to the Scientific Police and to the young Criminopalynologists. The paper focuses on criminal Cases and suggests a series of sampling regarding corpses, clothes, vehicles, as well as some control samples, indoors and outdoors. Suggestions are based both on the experience of Authors in various fields of Palynology or Legal Medicine and a series of random methodological tests on twenty-seven corpses by natural and violent death, during 1988-92 in the province of Modena. This research was carried out thanks to the collaboration between the Ex Istituto e Orto Botanico (directed by the late Prof. Daria Bertolani Marchetti) and the Ex Istituto di Medicina Legale (at that time directed by Prof. Francesco De Fazio), University of Modena. A brief survey on Criminopalynology, some classic Cases where pollen analysis proved useful and the main processing methods of forensic pollen materials are added too.*

**Parole chiave:** *Criminopalinologia, Medicina Legale, campionamenti pollinici, trattamenti di laboratorio*

**Key words:** *Criminopalynology, Forensic Medicine, pollen sampling, laboratory treatment*

## **Introduzione**

Le ripetute richieste di chiarimenti sull'analisi palinologica e relativi campionamenti in campo forense, pervenute di recente al nostro Laboratorio da parte di specializzandi nel settore e della Polizia scientifica, hanno spinto gli Autori a pubblicare in estenso la "Guida palinologica per il medico legale" già presentata al III° Convegno Nazionale di Criminalistica (Trevisan & Popoli, 1992). Tale Guida rientrava nelle ricerche di Criminopalinologia avviate nell'ex Istituto e Orto Botanico da Daria Bertolani Marchetti in collaborazione con l'ex Istituto di Medicina Legale (Direttore Francesco De Fazio). La Guida fu a suo tempo impostata pensando al futuro, per cui ha richiesto solo lievi modifiche per risultare aggiornata e utilizzabile oggi. Essa era giustificata e lo è tuttora dal fatto che in Italia la Palinologia non è ancora entrata nelle prassi forensi e gli eventuali prelievi per l'analisi pollinica vengono per lo più effettuati dallo staff medico legale.

Il Medico legale, essendo spesso chiamato, specialmente in caso di delitti, a prendere parte alle indagini di sopralluogo in qualità di ausiliario di Poli-

zia Giudiziaria o di Consulente tecnico del Pubblico Ministero o di perito, desidera aver conoscenza di tutte le tracce ricercabili sul cadavere e del collegamento di esse con gli altri elementi storico-circostanziali e ambientali importanti ai fini dell'istruttoria. La Medicina Legale, pur nella sua autonomia metodologica, si sta sempre più qualificando come scienza interdisciplinare che deve recepire e divulgare i nuovi apporti di discipline in origine anche lontane dalle investigazioni criminalistiche. Uno tra gli "emergenti" apporti è appunto quello della Palinologia. L'auspicio, fatto da due dei presenti Autori oltre 10 anni fa, che rilievi e prelievi pollinici diventassero metodiche di routine, come è accaduto per le impronte dattiloscopiche, sembra essere entrato nello stadio di realizzazione. Infatti, fermo restando che determinati rilievi-prelievi nella fase di sopralluogo sono riservati alle forze di Polizia scientifica, così come i prelievi sul cadavere rimangono di competenza esclusivamente medica, si profila la possibilità che il Palinologo possa intervenire di routine sulla scena *criminis* (Montali, 2001/2002).

La Guida è centrata sui campionamenti consigliabili in casi di crimine, sulla base di una casistica pollinica riguardante una trentina di individui morti di morte naturale o violenta. Essa presenta inoltre una panoramica sulla Criminopalinologia e una appendice sui trattamenti di laboratorio dei materiali polliniferi. La Guida, rivolta *in primis* agli incaricati dei prelievi, potrà costituire un inizio di promemoria per i giovani palinologi che si trovino ad operare o ad approntare un laboratorio in questo settore.

## **La Palinologia in campo Forense**

La Palinologia è la Scienza che studia i granuli pollinici, prodotti dalle piante a seme (Gimnosperme e Angiosperme) e le spore, prodotte da Briofite (Muschi s.l.), Pteridofite (Felci s.l.), Alghe e Funghi. Si tratta di disseminuli microscopici (di seguito detti anche per brevità "granuli" e abbreviati in "p") che, pur con significato biologico-funzionale vario, intervengono nella riproduzione dei rispettivi taxa. Possono aggiungersi ad essi altri palinomorfi di natura spesso algale o fungina che, pur non essendo spore, sono simili ad esse per taglia, frequentemente forma, resistenza e dispersione.

La "Palinologia Forense" (Mildenhall, 1982), chiamata anche "Criminopalinologia" – Bertolani Marchetti, 1992 (termine che restringerebbe il campo ai crimini ma, essendo incisivo, in Italia è in uso per tutto il settore), va alla ricerca di polline, spore e altri palinomorfi in substrati o materiali legati alle investigazioni criminalistiche e ai procedimenti giudiziari, specialmente in casi di omicidi, rapimenti, traffico di droghe, ma anche in casi di sofisticazio-

ni di prodotti e in molte altre questioni legali. Questo metodo di indagine non è ancora di uso generalizzato e solo in Nuova Zelanda è adottato abitualmente e accettato ampiamente (Mildenhall, 1988, 1990; Bryant & Mildenhall, 1998). Esso è stato utilizzato, in casi di grande risonanza o occasionalmente, in molti Paesi, ad esempio Australia (Milne, 1998), Stati Uniti (Bryant *et al.*, 1990; Graham, 1997), Germania (Szibor *et al.*, 1998), Italia (Longhitano *et al.*, 1986; Mariotti Lippi *et al.*, 1992; Longhitano, 1998). La sua efficacia è dimostrata da tempo. Erdtman, uno dei Padri della Palinologia, nel 1969 riferisce di un caso, verificatosi in Austria, che arrivò a soluzione grazie all'analisi palinologica. Un uomo era scomparso durante un viaggio lungo il Danubio. Il suo corpo non fu ritrovato. L'uomo sospettato di essere l'assassino fu fermato ma negò tutto. L'esame pollinico del terriccio rinvenuto sotto i suoi stivali rivelò una mescolanza di pollini moderni e di granuli di età più antica indicativi di sedimenti del Terziario. Questa combinazione era unica e portò ad individuare, sulla base di carte geologiche e fitogeografiche, un luogo preciso a poca distanza da Vienna. Quando l'imputato fu messo a confronto con questo dato si sentì smascherato, confessò e indicò un'area boscosa poco frequentata vicino al Danubio, dove fu effettivamente trovato il corpo. Questo è un caso classico della Criminopalinologia, forse il più famoso. Chiunque parla di questa disciplina lo ricorda. Potremmo intitolarlo "La *Carya* del delitto sul Danubio". Infatti l'analisi pollinica, che fu effettuata da Wilhelm Klaus (Erdtman, 1969; Newman, 1984; Bryant *et al.*, 1990) aveva mostrato insieme a pollini moderni di Abete (*Picea*), Salice (*Salix*) e Ontano (*Alnus*) anche granuli di *Carya*, un genere che include oggi ca 20 specie per lo più americane, tra cui la "noce di Pecan". Questo genere oggi non fa più parte della Flora Europea, ma è stato presente in Europa nel passato e, nel caso specifico, indicava sedimenti del Miocene, vecchi di ca 20 milioni di anni.

Nei molti casi di applicazione successiva, l'analisi pollinica, anche se non ha portato sempre prove risolutive come nel Caso Viennese sopra descritto, è stata spesso utile perché ha rafforzato o indebolito ipotesi avanzate da altre competenze o perché ha messo in luce aspetti su cui focalizzare l'indagine. Ricordiamo ad esempio un caso affrontato in Nuova Zelanda (Bryant *et al.*, 1990) dove un corpo fu trovato in un fossato a lato di una strada di campagna, con volto sfigurato e mani e piedi tagliati per impedirne l'identificazione. Non essendoci sangue sul suolo, si pensò che la vittima fosse stata uccisa altrove e scaricata lì successivamente. La polizia non sapeva dove il crimine fosse stato commesso né dove la vittima visse. Campioni pollinici furono prelevati dalla camicia, da pantaloni, calzini e scarpe del cadavere e furono anche prelevati campioni di suolo superficiale nel luogo di ritrovamento. Gli spettri pol-

linici degli abiti concordavano con la pioggia pollinica regionale e mostravano piccole differenze con gli spettri di suolo superficiale. L'insieme dei dati pollinici suggerì che la vittima potesse avere vissuto poco distante dal luogo di ritrovamento del cadavere e ciò aiutò la polizia a restringere il campo d'indagine per la ricerca dell'identità della vittima e dell'assassino.

Le indagini polliniche in campo forense necessitano di due competenze: 1) una competenza palinologica generale, che riguarda i metodi e problemi basilari del campionamento e trattamento dei campioni, l'identificazione dei pollini e delle spore, e l'interpretazione floristico-vegetazionale della traccia pollinica, passi che presuppongono un adeguato background botanico-geobotanico; 2) una competenza "di settore" che riguarda specialmente le peculiarità del campionamento e le deduzioni traibili dall'interpretazione floristico-vegetazionale. Questa comporta una mentalità di stretta integrazione con tutte le altre indagini ed è quella che trasforma "l'impronta pollinica" in "prova pollinica" utile per dimostrare un determinato fatto pertinente il Caso. La figura di studioso o esperto che offre questa combinazione di competenze è il Palinologo forense o Criminopalinologo. Questo esperto dovrebbe intervenire in tutte le fasi che riguardano l'aspetto pollinico, quindi dovrebbe provvedere anche ai campionamenti, naturalmente tranne quelli di esclusiva pertinenza del Medico legale. Come già osservato, questo non accade oggi, ma si verificherà forse tra breve.

## Perché i pollini e le spore sono importanti in Criminalistica?

I pollini e le spore sono importanti nella Criminalistica e in generale in campo forense grazie ad alcune loro qualità: **1) sono innumerevoli** - vengono prodotti in numero molto alto, soprattutto nel caso delle piante anemofile. "Da lontano si può sospettare un incendio, quando, a maggio-inizio giugno, il polline si alza come nuvole di fumo dalle foreste di abete rosso" (Erdtman 1969); esso certamente produrrà una consistente traccia pollinica nell'ambiente. Anche una entomofila in fiore, come ad esempio l'agrifoglio-*Ilex aquifolium* rinvenuto in uno dei nostri casi, può produrre una buona traccia, se pure meno eclatante e molto più localizzata. La concentrazione dei granuli varia col mezzo in cui si trovano. Riportiamo qualche dato per mezzi interessanti in campo forense: a) in aria si hanno conc. frequenti di 10-1.000 p/m<sup>3</sup>/2h fino a punte di ca 5.000 p/m<sup>3</sup>/2h (Accorsi *et al.*, 1998; Mercuri *et al.*, 2002); b) per le droghe ricordiamo valori di ca 150.000 e 2.000.000 p/g nell'hashish - *Cannabis sativa* e fino a 20.000.000 p/g nella camomilla - *Matricaria chamomilla* (Accorsi *et al.*, 1982b; Gabrielli, 1995-1996); c) le trappole naturali (muschi, licheni, Angiosperme con portamento a pulvino) hanno buoni contenuti, di decine-

centinaia di migliaia di p/g; d) nei sedimenti e suoli il contenuto pollinico è molto variabile: talora, ad esempio in suoli basici o in certi strati archeologici è molto basso, con poche decine di p/g (Accorsi, 1986; Bandini Mazzanti *et al.*, 1996), mentre i sedimenti lacustri e marini, le torbiere e gli orizzonti organici di suoli acidi sono tipicamente ricchi con migliaia-centinaia di migliaia fino a qualche milione di p/g (Accorsi, 1986; Lowe *et al.*, 1997; Oldfield *et al.*, 2003); e) concentrazioni altissime, anche 10.000.000 p/g, possono comparire negli sterchi (Mercuri, 1999); f) gli essudati umani, se polliniferi, sono molto poveri, da 1 a qualche centinaio di p/vestrino (Accorsi *et al.*, 1981; 1982a; 1985); **2) sono diversi** nei vari taxa e ciò consente di risalire, partendo dai granuli, alla pianta (o fungo o alga) che li ha prodotti, con una precisione che può variare a seconda dei taxa e anche degli strumenti di ricerca utilizzati; talora si può arrivare anche alla specie. I granuli sono dunque una traccia, o impronta, biunivoca delle piante; **3) sono (quasi) eterni** poichè uno strato della loro parete (l'esina, e più precisamente il suo componente più importante - le sporopollenine), resiste a molti agenti fisico-chimici e anche microbiologici in determinate condizioni, per cui i granuli possono permanere nel materiale in cui sono inglobati per un tempo imprevedibile. Per questo la Palinologia può essere preziosa anche come Archeopalinologia Forense, in Casi di crimine che appartengono al passato; **4) sono (quasi) ubiquitari** - vengono infatti diffusi nell'ambiente in modo che si può considerare uniforme, anche se in realtà la dispersione può variare, e questo è importante in Criminopalinologia per individuare la sorgente dell'impronta pollinica. Nelle piante anemogame che producono un alto numero di granuli e li affidano al vento, la dispersione è a più ampio raggio ed è considerabile uniforme; da qui il termine palinologia, dal greco *παλυνειν* - palynein = diffondere, e il concetto di pioggia pollinica. Invece nelle piante zoogame che li affidano ad animali (insetti, uccelli, pipistrelli ecc.) e autogame, in cui l'impollinazione avviene nell'ambito dello stesso fiore, la produzione è minore e la dispersione più localizzata e non uniforme. Nel complesso, i granuli pollinici e le spore sono praticamente dovunque e, solitamente, lo sono non singolarmente ma come assemblaggio cioè come insieme di taxa, che rappresenta la traccia o impronta di un contesto vegetale. La traccia pollinica è nell'aria, nella pioggia, nell'acqua di fiumi, laghi e mare anche fino a grande distanza dalla riva, sulla vegetazione (foglie, fusti, fiori), nelle resine e altri essudati vegetali, nelle lettiere, in depositi di varia natura (torbiere, sedimenti lacustri/deltizi/marini, suoli, ghiacciai, strati archeologici) ed età, fino a milioni di anni, tempi che sembrano lontani dalla criminalistica (ma ricordiamo la *Carya* del delitto sul Danubio sopra menzionato); è presente anche nei cibi (abbondante nel miele) e negli escrementi ani-

mali/umani. I pollini e le spore sono intorno a noi. Arrivano nelle nostre case accumulandosi tra la polvere, un po' ovunque. Finiscono sui nostri abiti, spesso rimangono intrappolati sotto le suole delle nostre scarpe, alloggiano in noi: non solo sulle parti esposte del nostro corpo ma anche al suo interno; sono stati infatti rinvenuti granuli pollinici ad esempio in campioni di latte materno e in vari tipi di essudati umani (Dimbleby, 1957; Heim, 1962, 1970, 1971a, 1971b; Accorsi, 1986; Accorsi *et al.*, 1986; Bertolani Marchetti, 1986; Trevisan Grandi *et al.*, 1986; Accorsi *et al.*, 1991; Accorsi *et al.*, 2000; Horrocks *et al.*, 1999a); **5) sono microscopici** (per lo più 20-200  $\mu\text{m}$ ).

Dunque, la traccia o impronta pollinica è presente sostanzialmente dappertutto; a volte sembra assente ma probabilmente è troppo lieve per i nostri mezzi, abilità e pazienza; si tratta di ricercarla con sistemi adeguati. Giustamente è stata chiamata "pollen fingerprint" (vedi ad es. Bryant, 1989; Bryant & Mildenhall., 1998); questa impronta digitale pollinica esiste non solo per ogni specie, ma anche per ogni paesaggio vegetale. E ha il pregio di essere invisibile e diffusa, quindi sostanzialmente non cancellabile.

## Identificazione del polline e delle spore

Date le dimensioni, i granuli pollinici e le spore vengono identificati al Microscopio. Usualmente si lavora al Microscopio ottico, analizzando i vetrini allestiti con materiale pollinifero a 400-1.000 ingrandimenti, ma, in certi casi, quando cioè l'identificazione richiede l'osservazione di dettagli morfologici molto fini, visibili a maggiore ingrandimento (ad esempio 5.000-10.000 x), è necessaria l'osservazione al Microscopio elettronico a scansione che richiede trattamenti particolari. L'identificazione è basata sulla letteratura morfopalinologica (Chiavi analitiche, Atlanti palinologici, articoli del settore) e sulla consultazione della Palinoteca. La Palinoteca è una collezione di vetrini di polline/spore nella quale vi è la Sezione di confronto allestita con polline/spore prelevati da piante a determinazione sicura e altre Sezioni tra cui la Sez. briopalinologica, con vetrini derivanti da trappole muscinali in contesti vegetali vari, la Sez. iatropalinologica, con vetrini di essudati umani vari, la Sez. aeropalinologica, con vetrini del monitoraggio dei pollini in aria e la Sez. criminopalinologica, con vetrini da Casi forensi. Il confronto con la Palinoteca è molto importante per giungere a una identificazione dei granuli più dettagliata possibile, un fatto che in Criminopalinologia può essere determinante. Naturalmente l'identificazione è competenza del Palinologo, essendo indispensabile la conoscenza della Morfologia pollinica, una materia di ragguardevole complessità.

## Quali informazioni portano i pollini e le spore?

L'analisi pollinica positiva di campioni prelevati nei contesti dell'indagine, su persone e oggetti coinvolti o su materiali naturali ritenuti informativi, rivela la "pollen fingerprint" in essi contenuta. Il palinologo presenta tipicamente l'impronta sotto forma di spettro pollinico, costituito dalla *lista floristica* (elenco di tutti i taxa, di piante o funghi o altro, rinvenuti nel campione), accompagnata da indicazioni di quantità, che mostrano per ogni taxon il numero di granuli identificati e possibilmente anche la loro concentrazione per unità di peso o volume del materiale prelevato o per superficie di vetrino esaminata. Viene tipicamente fornito anche il valore percentuale di ciascun taxon, calcolato su una somma pollinica opportuna che può variare a seconda dei caratteri dell'assemblaggio rinvenuto, ad esempio può essere il totale dei reperti o il totale delle piante terrestri. Usualmente gli spettri pollinici si basano sull'identificazione di 300-500 granuli; talora anche 1.000-2.000, talora meno, intorno al centinaio di granuli, in caso di materiali poveri. In Criminopalinologia il materiale recuperabile può essere forzatamente scarso, ad esempio nella gamma di essudati umani o altri materiali dal cadavere. E' quindi possibile che non si possa effettuare la conta tipica sopra indicata, ma i reperti potrebbero dare ugualmente informazioni preziose. Dipende da caso a caso, come risulta anche da quanto descritto più avanti. Lo spettro pollinico testimonia che il materiale esaminato è stato raggiunto da un certo assemblaggio di granuli, durante la sua storia. E' un dato indiscutibile, a parte possibili dubbi di identificazione, che il palinologo segnala.

La trasformazione dello spettro in "prova pollinica" utile al caso forense, richiede due passi successivi:

**1. la ricostruzione floristico-vegetazionale** - il palinologo interpreta lo spettro riflettendo su aspetti che riguardano:

**1.1 La flora:** ogni taxon è valutato da vari punti di vista, per giudicare: se esso rappresenta una pianta autoctona o una pianta esotica; se si tratta di una pianta spontanea o di una coltivata, ad esempio ornamentale o alimentare; se si ha a che fare con una pianta che vive in un'area ristretta o al contrario di una pianta a larga distribuzione; se il granulo è arrivato al materiale in modo naturale col mezzo usuale con cui il granulo si diffonde, o in modo inusuale; se è un taxon comune nelle piogge polliniche o se al contrario è raro; e altri aspetti ancora, ad esempio, e questo è molto importante come vedremo più avanti, se il periodo tipico di fioritura si accorda con la data del Caso o se invece indica un'altra stagione. Come già detto, ogni tipo pollinico presente nello spettro è la "pollen fingerprint" di una pianta; il fatto che esso si trovi nel materiale prova che il campione forense è venuto in contatto direttamente con un fiore o una

struttura sporifera, o indirettamente, attraverso aria, pioggia, altri veicoli di pollini e spore, come animali e in particolare insetti, o uomo, o con materiali che contenevano già granuli.

**1.2 La vegetazione** - l'assemblaggio pollinico è valutato nel suo insieme, riflettendo sui valori di abbondanza non solo dei singoli taxa ma anche di gruppi di taxa che hanno un significato comune per qualche aspetto, ad esempio: l'insieme delle piante legnose che segnala se lo spettro è stato prodotto da una foresta o da una vegetazione aperta, una prateria o un prato o un pascolo; l'insieme delle piante legate all'acqua che segnala se si è in prossimità di un ambiente umido; l'insieme delle piante che vivono in una certa zona o fascia vegetazionale, ad esempio i taxa del centro Europa o quelli mediterranei; l'insieme delle piante che segnalano un legame con l'uomo, ad esempio piante coltivate come i cereali o gli alberi ornamentali del verde urbano. E' molto importante anche chiedersi se la traccia è l'impronta di un singolo paesaggio vegetale o se invece rappresenta una somma di apporti diversi: pensiamo ad esempio al terriccio rinvenuto sulle ruote di un'auto che abbia effettuato un lungo viaggio, passando in un giorno da una foresta di abete rosso sulle Alpi alla macchia mediterranea con lecci e corbezzoli, o al caso di Erdtman, sopra descritto, dove il terriccio conteneva giovani pollini del XX secolo coevi al delitto e pollini vecchi di 20 milioni di anni che erano già parte del sedimento, prima che esso fosse raggiunto da quelli coevi. Come ogni tipo pollinico è la pollen fingerprint della pianta che l'ha prodotto, così lo spettro pollinico è la pollen fingerprint del paesaggio o ambiente vegetale in cui il materiale forense si è venuto a trovare.

Attraverso queste riflessioni, il palinologo dunque ricostruisce il quadro floristico-vegetazionale: potrà trattarsi di una pecceta, di una faggeta, di un querceto, di una lecceta, di una prateria alpina o di una brughiera; di una flora/vegetazione antropica: prati, campi di mais, frutteti o vigneti, un parco, una aiuola, un insieme di fiori recisi.

**2. Le deduzioni temporali/spaziali** - il palinologo trae usualmente varie deduzioni, dalla ricostruzione floristico-vegetazionale. Quelle che possono essere determinanti per trasformare la pollen fingerprint in prova pollinica riguardano i seguenti aspetti:

**2.1 Il momento dell'accaduto** - ogni taxon, come detto sopra, ha un tipico periodo di produzione del polline o delle spore. Con riferimento alle zone a clima temperato si hanno stagioni caratterizzate da una tipica serie di fioriture. Così ad esempio in Emilia Romagna alcune piante fioriscono molto precocemente: già in Gennaio/Febbraio le cupressacee, molto comuni in parchi e giardini con numerose specie esotiche, diffondono il loro polline, alcune in grande quantità, e così il nocciolo (*Corylus avellana*) che in Febbraio/inizio

Marzo produce amenti ricchissimi di polline. A Marzo la *Forsythia*, un bel l'arbusto coltivato, con i suoi fittissimi fiori gialli forma calde macchie solari che lasciano tracce polliniche scarse e locali mentre nello stesso mese le infiorescenze poco appariscenti di *Ulmus* (olmo), *Alnus* (ontano), *Salix* (salice), *Quercus* (quercia) passano quasi inosservate, ma lasciano tracce polliniche importanti. A fine Marzo/Aprile arrivano i platani e le belle fioriture delle Rosaceae legnose (*Crataegus* - biancospino, *Malus* - melo, *Prunus avium* - ciliegio, *Prunus domestica* - susino, *Prunus persica* - pesco, *Prunus spinosa* - prugnolo, *Pyrus* - Pero), che hanno una impronta pollinica lieve. Poi in Aprile/Maggio inizia il trionfo delle Gramineae selvatiche, delle Urticaceae, accompagnate da *Plantago*, *Artemisia* e altre Compositae che protraggono le loro fioriture fino a Settembre/Ottobre; e sono segnali stagionali importanti. Altri segnali importanti sono *Fagus* (faggio), specialmente a Maggio e *Castanea* (castagno), specialmente a Giugno, due alberi che dalle fasce montana/collinare diffondono il loro polline anche alla pianura. Nei mesi autunnali fioriscono i cedri, esotiche ornamentali, e in Dicembre si riaffacciano le cupressacee. L'andamento delle fioriture è registrato dai calendari pollinici del monitoraggio aerobiologico che da tempo sono divulgati anche nella nostra regione e che talora, come nella Stazione OB-OG (Orto Botanico-Osservatorio Geofisico) di Modena, hanno cadenza bioraria (Accorsi *et al.*, 1998; Mercuri *et al.*, 2002). Il confronto con i calendari aeropollinici può essere prezioso per identificare il momento di un fatto forense. Ad esempio nel nostro Caso 7 (uomo con allergie alle vie respiratorie, morto nell'Aprile 1988 per collasso cardio-circolatorio, al Policlinico di Modena, dopo un ricovero di cinque giorni), il campione dal bronco destro includeva 19 granuli di betulla e 17 di graminee. In quell'anno la stazione OB-OG non era ancora in funzione, ma, in anni seguenti, vari giorni di aprile hanno mostrato fasce biorarie con alte concentrazioni di 2 taxa, proprio betulla e graminee. Una indicazione temporale venne dai pollini anche in un Caso studiato da Max Frei, tra quelli classici (Palenik, 1982): un uomo sospettato di omicidio sosteneva che la sua pistola non poteva essere stata usata per quel delitto, perché non era stata rimossa dalla sua custodia da mesi. Ma i pollini dimostrarono che mentiva: nel grasso della pistola furono trovati granuli di ontano e betulla che erano in fioritura proprio quando si verificò l'omicidio e non quando il sospettato diceva di avere ripulito e riposto la pistola.

**2.2 Il luogo dell'accaduto:** la ricostruzione floristico-vegetazionale può suggerire un ambiente e un'area geografica, e quindi segnalare un luogo o più luoghi connessi al caso. Ad esempio può indicare un luogo confinato: una abitazione, una cantina, una serra; o un sito all'esterno: un parco cittadino, un via-

le, un giardino, un cimitero, la sponda di un fiume, un certo bosco, un certo campo; in montagna o vicino al mare; in Trentino o in Puglia; in Europa o in America. Ogni luogo della terra è caratterizzato dalla sua pollen fingerprint, prodotta dall'insieme delle piante, soprattutto anemofile, ma anche dalle entomofile, che vivono sul luogo e nei dintorni. Il palinologo, sulla base della pioggia pollinica cioè dei pattern di produzione e dispersione della vegetazione dell'area, può mettere in luce l'impronta, tenendo conto di presenze e anche di assenze: la presenza di una entomofila ad esempio è molto significativa, mentre non lo è l'assenza. Per le anemofile invece sono usualmente significative sia la presenza che l'assenza.

**2.3. Il contesto o situazione o evento dell'accaduto:** la ricostruzione può suggerire una determinata circostanza: una festa, una cerimonia, un incontro (granuli che suggeriscono addobbi o offerte floreali...), una passeggiata all'aperto, una gita (polline di piante entomofile spontanee, polline di varie fasce vegetazionali...). Ad esempio nel nostro Caso 5 sulla suola dello stivale di una donna deceduta in febbraio, sono stati rinvenuti 2 granuli di fiordaliso, 2 cichorioidee e una ciperacea, un quadro che può far pensare a una uscita su un prato, in vicinanza di uno stagno.

Per concludere, la ricostruzione floristico-vegetazionale e tutte le deduzioni che da essa si possono trarre portano informazioni sui seguenti aspetti:

- 1) se si tratta di una traccia unica o di più tracce mescolate insieme;
- 2) l'origine botanica della traccia (flora e vegetazione);
- 3) il periodo in cui la traccia è stata prodotta (stagione o mese o indicazioni più fini);
- 4) il luogo (sito e area geografica);
- 5) il contesto o situazione o evento.

Naturalmente, l'identificazione dell'impronta e l'ottenimento di queste informazioni non è scontato; dipende dal materiale disponibile, dal livello di dettaglio dell'analisi, dal livello di significatività dei reperti. Gli spettri pollinici possono risultare poco o molto informativi. Possono essere utili per indirizzare le indagini, come già osservato in precedenza, o trasformarsi in prova determinante. In teoria, la risoluzione di un caso può venire da un unico granulo pollinico (Erdtman, 1969).

## Rilievi e prelievi palinologici

Come detto nell'introduzione, la presente guida ha come primo scopo il suggerire le procedure per eseguire alcuni campionamenti di base. Tali campionamenti, esposti in forma di schede alla fine di questo capitolo, sono stati

individuati in base alla competenza degli Autori in vari settori della Palinologia e della Medicina legale, e a una serie di verifiche metodologiche randomizzate eseguite su individui deceduti per morte naturale o violenta nella provincia di Modena durante il quinquennio 1988/92 (27 casi). Tali verifiche furono svolte con l'intento di portare un contributo a un aspetto importante e cioè l'individuazione dei substrati adatti a fornire l'impronta pollinica e le modalità più idonee per prelevare tali materiali (Trevisan Grandi & Popoli, 1992; 1998). Con il termine campionamento indichiamo sia i "rilievi", cioè osservazioni inerenti qualunque aspetto di ordine botanico importante per il Caso forense sia i "prelievi" cioè le asportazioni di materiale di qualunque natura da cui estrarre polline e spore.

Prima di procedere all'esposizione dei campionamenti ricordiamo alcuni presupposti, inerenti la possibilità di reperire granuli in substrati che possono essere coinvolti in Criminalistica e esempi di materiali citati nella letteratura forense.

### **Materiali polliniferi utilizzabili in campo forense**

**1) Materiali da apparati umani** - La Iatropalinologia informa che vari essudati umani possono contenere polline. Ad esempio, il secreto nasale di individui affetti da rinite pollinosa e i broncoaspirati di pazienti con affezioni a diversa eziologia hanno rivelato presenze polliniche talora rilevanti, dell'ordine di centinaia di granuli/vetrino (Accorsi *et al.*, 1982a; Accorsi *et al.*, 1985) correlabili a situazioni patologiche. Anche prelievi cervico-vaginali hanno rivelato presenze polliniche significative, rivelatrici talora dell'uso di lavande (Accorsi *et al.*, 1981). Il prelievo di materiali da apparati del cadavere è poco diffuso in Criminopalinologia. Dalla nostra casistica, come vedremo più oltre, essi appaiono interessanti e promettenti.

**2) Polvere in Tessuti, Peli (umani e animali) e Oggetti vari a contatto con l'aria** - Grazie a un altro settore della Palinologia, l'Aeropalinologia, è noto da tempo che in atmosfera, sia in luoghi aperti che confinati, sono presenti pollini e spore in concentrazioni che variano a seconda di vari fattori tra cui la vegetazione dell'area, il periodo dell'anno, le condizioni meteorologiche. Ad esempio, in esterno, a Modena - Stazione OB-OG, la concentrazione bioraria ha toccato i 5.000 p/m<sup>3</sup>/2h, come già detto precedentemente, e in interni, sempre a Modena, al Policlinico, sono stati rilevati 131 p/m<sup>3</sup>/2h (Martinelli, 1998-1992). I granuli aerodiffusi possono giungere a contatto e aderire alle superfici più varie. Per asportare i granuli sono stati saggiati sistemi vari, ad esempio il lavaggio, o strumenti aspiranti, come un aspiratore a filtro liquido (Dallai &

Mercuri, in Bertolani *et al.*, 1990, ora in fase di perfezionamento - Mercuri *in litteris*), o strisce di plastica (Bryant *et al.*, 1990). Nella nostra casistica, ispirandoci ai metodi dell'Aerobiologia, abbiamo utilizzato il nastro di melinex impregnato di olio di silicone che è in uso per la cattura dei pollini sul rullo del VPPS Lanzoni 2000, spore trap standard della rete AIA (Kumer, 1986; Mandrioli, 1990), tagliandolo in striscioline di 14 x 45 mm. Il melinex era stato impiegato in precedenza per prelievi dai tappetini di un'automobile, in un caso di omicidio (Longhitano *et al.*, 1986). L'utilizzo delle striscioline di melinex, applicato sia direttamente sul cadavere che sugli indumenti, si è rivelato fruttuoso e abbastanza agevole da praticare.

**3) Terriccio, fango, sedimenti in senso lato** - Sono i classici substrati della Palinologia geobotanica (o Analisi pollinica classica). Il loro contenuto pollinico varia ampiamente come già visto in precedenza, ma quasi sempre danno risultati positivi, se disponibili in quantità adeguata. Da essi si ottiene di solito una impronta pollinica coeva al problema forense, sia che esso riguardi il presente, ad esempio nel caso di suolo o sedimento superficiale a contatto con un cadavere attuale, sia che riguardi il passato, ad es. sedimenti inglobanti cadaveri sepolti da tempo. Queste ultime situazioni entrano nel campo della Archeocriminopalinologia e richiedono competenze specifiche di questo settore. Può anche accadere che il materiale contenga una mescolanza di pollini di età diversa, con una componente coeva e altre più antiche o più recenti. L'individuazione delle componenti può essere difficile e richiede procedure particolari, e talora può anche sfuggire, se le età sono simili; se invece le età dei granuli sono molto lontane tra loro, come nel caso della "*Carya* del delitto sul Danubio", lo stato di miscela è immediatamente palese al palinologo. In ogni caso, questi sono substrati buoni, ed è opportuno prelevare qualunque materiale di questo tipo che sia presente sulla vittima o su oggetti connessi, ad esempio su veicoli. Nella nostra casistica essi hanno dato risultati discreti o buoni.

**4) Substrati superficiali di controllo** - La Palinologia geobotanica utilizza da tempo una vasta gamma di substrati naturali di superficie, detti substrati recenti, per studiare le relazioni tra la vegetazione attuale di un sito e la sua immagine pollinica. Si tratta delle trappole polliniche già menzionate (tipicamente muschi, licheni, Angiosperme a cuscinetto, lettiere) o di suolo/terriccio superficiale (Dimpleby, 1957; Heim, 1962, 1970, 1971a, 1971b; Accorsi *et al.*, 1986; Accorsi *et al.* 2000). Questi substrati trattengono e conservano il polline e le spore giunti ad essi con la pioggia pollinica e forniscono l'impronta del manto vegetale del sito e dintorni, che in Criminopalinologia costituisce la pollen

fingerprint di controllo. Con essa vengono confrontate le impronte ottenute dai vari materiali forensi campionati (Horrocks *et al.*, 1999a, 1999b). Ad esempio l'impronta pollinica rilevata sul cadavere viene confrontata con l'impronta del sito di ritrovamento, per giudicare se il crimine è stato commesso in quel luogo o altrove. Il prelievo di campioni di controllo è molto importante e dovrebbe essere effettuato in ognuno dei luoghi coinvolti nel Caso; ciò dovrebbe avvenire prima che tali luoghi venissero pollinicamente inquinati, ad es. dalle pratiche investigative stesse.

### **Materiali polliniferi utilizzati in campo forense**

I campionamenti proposti nelle schede sotto riportate risultano validi anche alla luce della gamma di materiali citata nella letteratura forense (limitandoci alla criminalistica o a casi famosi) e in particolare dei numerosi Casi in cui l'analisi palinologica è stata risolutiva o utile. Elenchiamo di seguito alcuni esempi:

#### ***Terriccio, fango, sedimenti in senso lato, sudiciume***

Sono materiali diffusamente utilizzati; nei seguenti Casi l'analisi pollinica è stata determinante:

- 1) *terriccio dagli stivali dell'assassino* (Erdtman, 1969; analisi di W. Klaus, in Bryant *et al.*, 1990);
- 2) *terriccio dai calzoncini della vittima e da maglione - pantaloni dell'assassino* (Mildhenall, 1992);
- 3) *fango da scarpe da ginnastica di un violentatore* (Bryanth & Mildenhall, 1998).

#### ***Polvere, Tessuti (tessuti intrecciati, specialmente di lana, e quindi abiti, panni, tende, tendaggi, tappezzeria, corde ecc.), Peli (umani e animali), Filtri dell'aria e Oggetti vari a contatto con l'aria***

Sono anch'essi materiali utilizzati comunemente; nei seguenti Casi l'analisi pollinica è stata determinante o utile:

- 1) *polvere prelevata dal maglione e dai pantaloni di un assassino* (Mildenhall, 1992);
- 2) *polvere prelevata dalla Sacra Sindone* (Wilson, 1978; Frei-Sulzer, 1979; Palenik, 1982; Frei-Sulzer, 1983; Newman, 1984; Bertolani, 1990; Bertolani & Mariotti, 1995);
- 3) *polvere prelevata dagli abiti di una donna assassinata non identificabile* (Bryant *et al.*, 1990);
- 4) *polvere prelevata da una corda utilizzata in omicidio simulante suicidio* (Bryanth & Mildenhall, 1998);

5) *polvere prelevata da un foulard trovato sul luogo del delitto* (Bryanth *et al.*, 1990).

### **Materiali di controllo - Terriccio/Suolo superficiale**

- 1) *Terriccio dal pendio di rinvenimento del motorino usato da un ladro per la fuga, confrontato col terriccio prelevato dagli stivali del ladro stesso* (Mildhenall, 1990);
- 2) *suolo superficiale dal luogo di ritrovamento del cadavere mutilato confrontato con campioni dai vestiti e scarpe* (Bryant & Mildenhall, 1998).

### **Campionamenti per l'analisi pollinica**

I campionamenti debbono essere effettuati tenendo conto di alcune avvertenze/possibilità:

- a) fino a che rilievi e prelievi pollinici non siano stati completati il sito deve essere protetto da calpestii e introduzione o taglio di piante, pratiche che potrebbero inquinare o cancellare prove polliniche importanti;
- b) eseguire rapidamente i prelievi, utilizzando camice, cuffia, guanti di lattice e strumenti sterili monouso, facendo attenzione a non contaminare i campioni con polline e spore estranei;
- c) in presenza di cadavere, se non è possibile eseguire immediatamente i campionamenti, è opportuno riporre il corpo in apposita sacca protettiva;
- d) la maggior parte dei prelievi descritti per cadavere sono applicabili anche a persona vivente;
- e) poiché i pollini sono pressochè ubiquitari, l'operatore, durante le fasi di sopralluogo, può campionare qualunque altro tipo di superficie o substrato che egli ritenga utile, oltre a quelli esposti nelle schede.

Di seguito è descritta una serie di campionamenti che può rappresentare una base per definire un protocollo di rilievi/prelievi. Essa include:

1. *Campionamento in ambiente esterno durante sopralluogo*
  - 1.1 *Campioni di controllo*
  - 1.2 *Campioni da veicoli*
2. *Campionamento in ambiente confinato durante sopralluogo*
3. *Campionamento su cadavere*
  - 3.1 *Cadavere con indumenti*: prelievi da indumenti
  - 3.2 *Cadavere con indumenti*: prelievi dal corpo
  - 3.3 *Cadavere senza indumenti*: prelievi esclusivamente dal corpo
  - 3.4 *Cadavere sottoposto ad autopsia*: prelievi anche invasivi.

Altre indicazioni inerenti i campionamenti possono essere rinvenute in Bryant *et al.*, 1990; Bryant & Wrenn, 1998; Wiltshire, 2003.

**Scheda 1. Campionamenti in ambiente esterno durante sopralluogo****1.1 campioni di controllo**

**a) Rilievi e fotografie** - effettuare rilievi, anche fotografici classici e digitali, per documentare i vegetali presenti sulla scena del crimine e dintorni prima che presenze e interventi possano modificare l'ambiente. Anche se il rilievo fotografico sulla scena del delitto rientra nella normale prassi investigativa, sarebbe importante che il Palinologo acquisisse di persona la sua documentazione;

**b) Campioni di controllo** - prelevare campioni di superficie (muschi, licheni o Angiosperme a pulvino, lettieri, humus, suoli o sedimenti superficiali) posti in posizione orizzontale. Il campionamento deve essere effettuato in diversi punti del sito. Il numero di campioni varia a seconda della diversità vegetazionale/ambientale. Indicativamente raccogliere una decina di campioni, in transect secondo le 4 direzioni in un raggio di 500-1.000 metri, se la vegetazione è omogenea. Ogni campione è a sua volta costituito da più campioni (una decina) all'interno di quadrati di ca 50-100 m di lato per compensare eventuali sovrarappresentazioni di un taxon. Questi piccoli campioni, detti "pinch" in caso di terriccio (Adams & Mehringer, 1975), possono essere mescolati e trattati insieme, per snellire il lavoro. Tuttavia poiché anche queste sovrarappresentazioni potrebbero risultare interessanti è meglio tenere tutti i "pinch" separati, e mescolarli eventualmente in Laboratorio. I campioni devono essere riposti in buste di carta etichettate/siglate (per Etichetta/Sigla vedi *Scheda 1.1* punto d - per il trattamento e allestimento dei vetrini vedi *Appendice* - Punti A.,B.,F., Dettagli 3);

**c) Polline e spore di confronto** - Prelevare fiori/fronde sporifere di piante, presenti nell'area; riporle in buste di carta; etichettare/sigliare (per trattamento c vetrini vedi *Appendice* - Punti D.,E.,F.,Dettagli 3);

**d) Etichetta/Sigla** - riportare in etichetta i dati identificativi e cioè: Caso, tipo di materiale, data e luogo di campionamento, vegetazione e quanto altro sia ritenuto importante. Se si tratta di piante con polline o spore riportare il nome della pianta più la serie di dati precedenti. Se non vi è tempo per etichettare, indicare una sigla che verrà poi sostituita dall'etichetta in Laboratorio.

**Scheda 1. Campionamento in ambiente esterno durante sopralluogo****1.2. campioni su veicoli**

**a) Terriccio o fango all'esterno** - prelevare, con una spatola sterile, questo tipo di materiale che sia presente su pneumatici, parafanghi, carrozzeria in genere e conservarlo in buste etichettate/siglate (per Etichetta/Sigla vedi *Scheda 1.1* punto d - per trattamento e allestimento vetrini vedi *Appendice* - Punti A., F., Dettagli 3);

**b) Terriccio o fango all'interno** - in caso di automezzo, prelevare all'interno di esso, con spatole sterili, eventuale terriccio o fango, da più punti (pedanine, pedali, ecc.); il materiale deve essere conservato in buste etichettate/siglate (per Etichetta/Sigla vedi *Scheda 1.1* punto d - per il trattamento e allestimento vetrini vedi *Appendice* - Punti A., F., Dettagli 3);

**c) Polvere all'esterno o all'interno** - utilizzando striscioline di melinex (dimensioni = 14mm x 45mm) trattate con olio di silicone, catturare polvere in ogni parte del veicolo, sia all'esterno in assenza di terriccio/fango, sia all'interno facendo aderire le striscioline in posizioni idonee, ad es. su tappezzeria, volante, cambio ecc.; ripetere l'operazione più volte (una ventina) in diversi punti cambiando ogni volta strisciolina. La strisciolina di melinex, essendo flessibile, consente un'ottima aderenza ai substrati. Essa dovrà poi essere montata su vetrino portaoggetto. Se non è possibile allestire subito i vetrini, riporre le striscioline numerate ad un angolo, con pennarello indelebile a punta fine, in appositi contenitori ermetici facendo attenzione a non danneggiare la superficie campionata, e compilare una lista che riporti i numeri dati alle striscioline con i corrispondenti dati identificativi (per allestimento vetrini vedi *Appendice* - Punto G., Dettagli 3).

**Scheda 2. Campionamento durante sopralluogo in ambiente confinato**

a) Compiere una serie di rilievi fotografici classici e digitali come indicato alla *Scheda 1.1* - Punto a;

**b) Campioni di controllo:**

**b.1)** Prelevare eventuali piante con fiori o spore presenti nel locale, in vaso o recisi, come indicato nella *Scheda 1.1* punto c. Fare anche attenzione alla presenza di muffe le cui spore possono essere presenti nell'aria ambiente e essere rinvenute nei vetrini (per trattamento e allestimento vetrini vedi *Appendice* - Punti D.,E.,F., Dettagli 3,4);

**b.2)** Catturare polvere, presente in scarsa quantità, facendo aderire le striscioline di melinex, trattate con olio di silicone, a tappezzerie, tendaggi, tappeti e stoffe in genere e su qualunque superficie ritenuta interessante (per lo stoccaggio delle striscioline vedi *Scheda 1.2* punto c - per l'allestimento vetrini vedi *Appendice* - Punto G., Dettagli 3);

**b.3)** Raccogliere, con un pennello sterile, polvere da una qualunque superficie, se accumulata in quantità apprezzabile; sistemare in busta o tubetto Etichettati/Sigliati (per Etichetta/Sigla vedi *Scheda 1.1* punto d - per trattamento e allestimento vetrini vedi *Appendice* - Punti A., F., Dettagli 3).

**Scheda 3. Campionamento su cadavere  
(ambiente esterno o confinato)**

**3. a Cadavere con indumenti: prelievi da indumenti**

**a) Tracce di terriccio/fango** - raccogliere con spatola sterile questo materiale ovunque sia presente (soprattutto dalle suole o dalle tomaie delle scarpe), e conservare in buste di carta (se il terriccio è umido) o in tubetti di plastica. Etichettare o Siglare (per le Etichetta/Sigla vedi *Scheda 1.1* punto d - per il trattamento e allestimento vetrini vedi *Appendice - Punti A., F., Dettagli 3*);

**b) Polvere**

- **in minima quantità** - eseguire prelievi su indumenti per il recupero di materiale particellato, depositato nella trama dei tessuti, con le striscioline di melinex spalmate di olio di silicone, facendole aderire al tessuto, privilegiando certe posizioni da noi individuate, ad esempio in: risvolto dei pantaloni o delle maniche, zona spalle, zona gomiti, zona ginocchia, zona glutei, interno delle tasche. Prelevare 20-30 striscioline complessive per individuo (per stoccaggio delle striscioline vedi *Scheda 1.2* punto c - per l'allestimento vetrini vedi *Appendice - Punto G., Dettagli 3*);

- **in quantità apprezzabile** - recuperare con pennello sterile e conservare in buste di carta o tubetti di plastica etichettati/sigliati (per Etichetta/Sigla vedi *Scheda 1.1* punto d - per il trattamento del materiale e allestimento vetrini vedi *Appendice - Punti A., F., Dettagli 3*);

Se non si procede immediatamente ai prelievi sopra indicati è consigliabile conservare gli indumenti in appositi sacchi, evitando inquinamenti; se sono bagnati è indispensabile farli prima asciugare protetti da carta.

### *Scheda 3. Campionamento su cadavere*

#### **3. b Cadavere con indumenti: prelievi dal corpo**

**a) Capelli e Peli** - fare aderire una strisciolina di melinex a capelli e aree pilifere, premendo; ripetere più volte cambiando la striscia e l'area di campionamento, soprattutto: "zona attacco fronte" fino alle orecchie - si deciderà anche secondo la capigliatura (per stoccaggio striscioline vedi *Scheda 1.1* punto d; per i vetrini vedi *Appendice* - Punto G., Dettagli 3); in alternativa lavare con acqua distillata ed eventuali solventi, raccogliendo il liquido di lavaggio in un contenitore sterile, aggiungendo 10% di alcool 95° per impedire la crescita di batteri e funghi. Etichettare/Sigliare - vedi *Scheda 1.1* punto d - (per trattamento e vetrini vedi *Appendice* - Punti C., F., Dettagli 3);

**b) Sopracciglia** - effettuare prelievi con le striscioline di melinex come descritto sopra per i capelli;

**c) Muco nasale** - raccogliere con spatola sterile il muco nasale, effettuare successivo striscio su vetrino. Etichettare/Sigliare - vedi *Scheda 1.1* punto d - (per i vetrini vedi *Appendice* - Punto H., Dettagli 3);

**d) Cerume da condotto uditivo esterno:** raccogliere con spatola e conservare in provetta eppendorf il cerume. Etichettare/Sigliare - vedi *Scheda 1.1* punto d - (per trattamento e vetrini vedi *Appendice* - Punti I., F., Dettagli 3);

**e) Volto, mani e piedi (ove non calzati) e tutte le aree lasciate libere dagli indumenti:**

**e.1** far aderire striscioline di melinex trattate con olio di silicone in più punti del corpo. Etichettare/Sigliare - vedi *Scheda 1.1* punto d - (per i vetrini vedi *Appendice* - Punto G., Dettagli 3);

**e.2** raccogliere eventuale terriccio/fango con spatola sterile e mettere in busta di carta o tubetto. Etichettare/Sigliare (per trattamento e vetrini vedi *Appendice* - Punti A., F., Dettagli 3);

**f) Intercapedini ungueali** - se il materiale è molto scarso prelevarlo con spatola sterile e stenderlo direttamente su vetrino portaoggetto (per stoccaggio vedi *Scheda 1.2* punto c; per allestimento vetrino vedi *Appendice* - Punto L., Dettagli 3); se la quantità è apprezzabile raccogliere in tubetto di plastica. Etichettare/Sigliare - vedi *Scheda 1.1* punto d - (per trattamento e allestimento vetrini vedi *Appendice* - Punti L., F., Dettagli 3).

*Scheda 3. Campionamento su cadavere*

**3. c Cadavere senza indumenti: prelievi esclusivamente dal corpo**

- a) Procedere ai prelievi descritti nei vari punti della *Scheda 3. parte 3.b*;
- b) **Terriccio/fango** - raccogliere con spatola sterile questi materiali eventualmente presenti sul corpo, trasferire in busta di carta o tubetto di plastica. Etichettare/Sigliare - vedi *Scheda 1.1* punto d (per trattamento e allestimento vetrini vedi *Appendice - Punti A., F., Dettagli 3*).

*Scheda 3. Campionamento su cadavere*

**3. d Cadavere sottoposto ad autopsia**

Oltre ai prelievi da corpo come descritto nelle *Scheda 3* parti *3.b* e *3.c* è possibile procedere anche a prelievi invasivi di:

- a) **Induito tracheale** - prelevare con spatola sterile, strisciare su vetrino, fissare con Citofix. Etichettare/Sigliare - vedi *Scheda 1.1* punto d - (per i vetrini vedi *Appendice - Punto H., Dettagli 3*);
- b) **Induito bronchiale** - prelevare con spatola sterile, strisciare su vetrino, fissare con Citofix, siglare differenziando induito da bronco destro e da bronco sinistro. Etichettare/Sigliare - vedi *Scheda 1.1* punto d - (per i vetrini vedi *Appendice - Punto H., Dettagli 3*).

### **Tre punti cruciali: Quantità - Inquinamento - Sicurezza**

**Quantità** – E' un primo punto sostanziale. Il materiale forense è tipicamente esiguo. Infatti nella maggior parte dei Casi si ha a disposizione poca polvere, fango o altro detrito, così come il materiale è usualmente molto poco nel caso di essudati umani. Come già fatto rilevare da Bryant *et al.* (1990), nella maggior parte dei casi non vi è materiale sufficiente per saggiare tecniche diverse di estrazione o per ripetere l'estrazione in caso di incidente (ad esempio rottura del becker o della provetta o del vetrino) con il rischio che la prova pollinica venga irrimediabilmente eliminata. Il materiale pollinifero deve essere quindi trattato, dall'inizio alla fine del suo iter, con tutti gli accorgimenti imposti dalla sua irripetibilità.

**Inquinamento** – In ogni campo della Palinologia è fondamentale che il campione, in tutte le fasi del suo iter dal prelievo alla inclusione in un vetrino, non possa venir inquinato da granuli estranei. In Criminopalinologia questo è un requisito chiave, di estrema importanza: dato che l'impronta pollinica può costituire la prova determinante per incriminare o no una persona, non deve sussistere il sospetto che l'impronta sia inquinata. D'altronde, poiché i granuli sono praticamente ubiquitari, è reale la possibilità che polline o spore arrivino nel campione durante il prelievo, lo stoccaggio, il trasporto al laboratorio, o durante il trattamento prima che il vetrino sia chiuso, attraverso l'aria, l'attrezzatura, l'operatore. In ogni fase del lavoro deve essere quindi alta la preoccupazione di evitare l'inquinamento. Non solo; si deve anche ricordare che pollini e spore possono arrivare al materiale forense anche durante le prassi di Polizia, ad es. tramite le scarpe degli investigatori o le ruote delle automobili. Anche per questo è importante che il palinologo venga coinvolto il prima possibile. Dal prelievo in poi, camici, guanti, attrezzi, sacchetti, vetreria, tappi, laboratori, debbono essere apollinici. E' inoltre importante tenere scrupolosa memoria di quanto effettuato e dei luoghi in cui si è operato, dalla raccolta del materiale fino all'allestimento dei vetrini e allo stoccaggio permanente del campione residuo, per poter interrogarsi, e anche rispondere a eventuali domande, sulle possibilità che vi sia stato un inquinamento dell'impronta pollinica.

**Sicurezza** – E' un altro requisito chiave della Criminopalinologia. Infatti, per assicurare alla Corte l'ammissibilità dell'evidenza pollinica, può essere richiesto al palinologo di dichiarare, sotto giuramento, che i materiali pollinici non sono stati manipolati o sostituiti; qualora vi siano dubbi su ciò, i dub-

bi ricadono sulla affidabilità delle prove (Skinner *et al.*, 1988; Bryant *et al.*, 1990).

Questi tre punti chiave sono basilari nella competenza specialistica del criminopalinologo e giustificano la necessità che questo esperto sia coinvolto di persona e immediatamente, affinché l'impronta pollinica possa poi essere accettata come prova.

## Casistica esaminata

Lo studio ha riguardato, come detto sopra, 27 individui morti di morte naturale o violenta. Su 21 Casi sono stati effettuati prelievi di materiale biologico (campioni del gruppo a). Altri tipi di prelievi (campioni dei gruppi b, c, d) sono stati fatti, come saggio, su 6 Casi.

I prelievi e l'allestimento dei vetrini sono stati effettuati da G. Popoli, con eccezione del trattamento di laboratorio e allestimento dei vetrini riguardanti il fango dalle mani e il terriccio dai pantaloni (campioni gruppo d), effettuati da G. Trevisan. I trattamenti sono indicati nell'Appendice.

## Materiale biologico umano

### a. Essudati dall'apparato respiratorio (21 Casi)

Su tutti i 21 Casi, sono stati prelevati essudati umani a diversi livelli dell'apparato respiratorio (9 casi: narici, trachea e bronchi; 2 casi: narici e bronchi; 7 casi: trachea e bronchi; 2 casi: bronchi; 1 caso: laringe e bronchi - Tab.1, 2, 4). Sono stati allestiti 2-5 vetrini per Caso, 74 vetrini in totale.

**a.1 Segreto nasale** (positività: 45% dei Casi e 45% dei vetrini; reperti scarsi: 1-6 pollini/vetrino; concentrazione = 0,5 p/cm<sup>2</sup>). Su 11 Casi studiati, il 45% (5 Casi) ha dato risultati positivi, con reperti in numero molto basso, massimo 6 p/vetrino. I vetrini polliniferi riguardano mesi con alta presenza pollinica (Aprile e Giugno) e il quadro pollinico è in accordo con le fioriture: platano, frassino, graminee in Aprile, soprattutto graminee in Giugno.

**a.2 Induito laringeo** - un unico Caso saggiato è stato positivo, ma molto scarso, con presenza di un polline di *Ostrya carpinifolia* (carpino nero) (1 p/vetrino).

**a.3 Induito tracheale** (positività: 44% dei Casi e 41% dei vetrini; reperti scarsi: 1-4 p/vetrino; concentrazione media = 0,4 p/cm<sup>2</sup>).

Su 16 casi studiati, il 44% (7 Casi) ha dato risultati positivi con reperti in numero molto basso, massimo 4 p/vetrino. In 1 Caso il vetrino era invaso da ife fungine (*Aspergillus* e *Penicillium*). Da notare la presenza di Pino (*Pinus*) a metà Aprile - inizio Maggio in accordo con il periodo di fioritura.

**a.4 Induito Bronchiale - bronco dx+bronco sx** (positività: 33% dei Casi e 20% dei vetrini; reperti da scarsi a discreti: 1-45 p/vetrino; concentrazione media = 2,2 p/cm<sup>2</sup>. I reperti più abbondanti sono venuti dal bronco destro).

Su 21 Casi campionati, il 33% (7 Casi) ha dato risultati positivi, in genere con reperti in numero basso, da 1 a 8, e in due casi (10%) con un discreto numero (46 e 50 pollini). Questi due ultimi prelievi sono stati effettuati alla fine di Aprile-inizio Maggio; ambedue mostravano alti valori di Gramineae, con *Betula* in un Caso e *Pinus* nell'altro. Due vetrini erano invasi da conidi e ife fungine (*Aspergillus* e *Penicillium*); 1 caso (5%) presentava numerosi granuli d'amido.

In complesso, gli essudati provenienti dall'albero respiratorio hanno dato risultati positivi nel 57% dei casi (12 su 21), anche se con reperti per lo più scarsi, da 1 a 7 per Caso. Solo nel 20% dei Casi (4) il numero di pollini è stato maggiore di 10 e, tra questi, in 2 Casi l'impronta è stata abbastanza ricca (46 e 59 pollini). Si deve tuttavia notare che i vetrini hanno dato una positività più bassa, di solito intorno a 40-45% con un minimo di 20% nell'induito bronchiale. La concentrazione media è stata variabile: da 0,4 a 3,8 pollini/cm<sup>2</sup> o in altri termini da 1 a 45 pollini per vetrino. Si nota che le impronte polliniche fornite da questi materiali sono in genere stagionali/mensili. Nei due Casi (7 e 10) con impronta più ricca, campionati a fine Aprile - inizio Maggio, i relativi spettri pollinici mostravano alti valori di *Betula*, *Platanus*, Gramineae e presenze di *Pinus*, ed erano in accordo alle date di campionamento. Ricordiamo inoltre che in 3 Casi i vetrini erano invasi da conidi e ife fungine (*Aspergillus* e *Penicillium*), forse a causa di una errata fissazione del materiale e che il Caso 4 presentava numerosi granuli d'amido di Mais (l'aerodiffusione di farine è un fatto frequente - Kumer, 1986). Si può concludere che questo tipo di prelievo è assai interessante, che ci si può aspettare di avere risultati positivi e che per avere uno spettro abbastanza esauriente si dovrebbe prelevare il maggior numero di campioni possibile.

#### **b. Altri materiali umani**

**Intercapedine ungueale** - Un unico Caso saggiato ha dato esito positivo con un unico polline di Gramineae (1 p/vetrino).

### c. Polvere da indumenti

E' stato effettuato un saggio su 6 Casi con prelievi che hanno interessato le scarpe (distinguendo tra tomaia e suola), la giacca, i pantaloni, i collant (nelle posizioni preferenziali indicate in *Scheda 3.3a* - punto b (Tabb.1, 3, 5). Sono stati allestiti 7-8 vetrini per Caso, 44 vetrini in totale, utilizzando strisce di melinex.

**c.1 Scarpe** (positività: 100% dei Casi e 87,5% dei vetrini; reperti in numero basso-discreto: 3 -25 p/vetrino; concentrazione = 0,9-2,4 p/cm<sup>2</sup>).

Su 4 Casi saggiati, il 100% ha rivelato pollini, scarsi in due Casi (3 e 8 granuli), discreti negli altri due (25 e 29 granuli). Nel Caso 4 (25 pollini - giovane donna, morta per overdose, rinvenuta in un sacco nei dintorni di Modena, vicino a un torrente) lo spettro includeva 9 tipi pollinici tra cui 5 di piante legnose: *Abies*, *Cedrus*, Cupressaceae, *Ilex aquifolium*, *Quercus* e 4 di erbacee: *Artemisia*, Gramineae, Cyperaceae, Labiatae. L'impronta pollinica indica un luogo urbanizzato, con alberi ornamentali (cupressacee cf. calocedro, cedri, agrifoglio) in prossimità di un ambiente con acqua, suggerito dalle Cyperaceae, piante che prediligono i luoghi umidi; il quadro si accorda quindi con il luogo del rinvenimento del cadavere.

**c.2 Pantaloni** (positività: 80% dei Casi e 48% dei vetrini; reperti in numero da basso a discreto: 1-33 p/vetrino; concentrazione = 0,6-5 p/cm<sup>2</sup>).

Su 5 Casi studiati, 4 (80%) sono risultati polliniferi. Nel Caso più ricco (Caso 3: 64 pollini) i pantaloni includevano 15 tipi pollinici: 6 di piante arboree (Cupressaceae, *Ostrya*, *Pinus*, *Platanus*, *Salix*, *Ulmus*) e 9 tipi di erbacee (*Anthemis* tipo, *Artemisia*, Cichorioideae, Cruciferae, Gramineae, Labiatae, Leguminosae, *Salvia* tipo e Urticaceae). Aggiungendo i 2 tipi pollinici della giacca (*Castanea* e Rosaceae), lo spettro dà segnali di zona collinare e di un'area umida. Il Caso in questione riguardava un cadavere rinvenuto in aperta campagna, in zona pedemontana in vicinanza di un corso d'acqua.

**c.3 Giacca** (positività: 80% dei Casi e 50% dei vetrini; reperti scarsi: 1-6 p/vetrino; concentrazione = 0,3-0,8 p/cm<sup>2</sup>).

Su 5 Casi studiati, 4 (80%) sono risultati polliniferi con reperti sempre in numero basso: da 3 a 9, rappresentati essenzialmente da *Corylus*, *Pinus*, *Quercus* tra le legnose e Gramineae e Rosaceae tra le erbacee.

**c.4 Abito di maglia** (zona orlo - 2 vetrini) - Un unico Caso studiato ha dato esito negativo.

**c.5 Collant** (zona glutei - 1 vetrino) - Un unico Caso studiato ha dato esito positivo con la presenza di 3 p/vetrino: 2 di *Quercus* e 1 di Gramineae.

In complesso, gli indumenti hanno dato risultati positivi nel 100% dei Casi, con reperti da scarsi a discreti, da 4 a 74 per Caso. Però i vetrini allestiti per i singoli indumenti hanno avuto un livello minore di positività, in genere sul 50%, con un massimo di 87,5% nelle scarpe e con una negatività nell'abito a maglia. La concentrazione è stata variabile, da 0,3 a 5 p/cm<sup>2</sup> o, in altri termini, da 1 a 33 pollini per vetrino. Dalla nostra casistica emerge che per ottenere da indumenti una impronta pollinica abbastanza informativa si dovrebbero allestire 20-30 vetrini per ogni Caso, campionando più indumenti. Alcuni indumenti forniscono una impronta tendenzialmente stagionale, come la giacca, altri tendenzialmente annuale, come le scarpe. Le impronte hanno dato indicazioni sia di tempo che di luogo o di situazione e in genere concordano con la data e il luogo del ritrovamento del cadavere. Alcuni dati discordanti potrebbero dar luogo a ulteriori riflessioni: ad es. nel Caso 4, mentre, come detto sopra, il quadro pollinico generale dagli indumenti concorda con il luogo di ritrovamento del cadavere, i pollini sulla giacca e sul collant discordano con la data di ritrovamento (presenza di polline primaverile di quercia e graminee in gennaio).

#### **d. Fango/Terriccio dalla persona o indumenti (2 Casi)**

In 2 Casi, oltre ad altri campionamenti, è stato prelevato anche terriccio, recuperato dalle mani della vittima (Caso 1) o dai pantaloni (Caso 2) (Tab. 6). La quantità del materiale era dell'ordine dei grammi e quindi è stato possibile trattarlo con i metodi relativi ai sedimenti.

**d.1 fango dalle mani** - Un unico Caso, positivo; vetrini positivi al 100%; reperti abbondanti, 130-200 p/vetrino; concentrazione = 25-30 p/cm<sup>2</sup>; 65.733 p/g.

Il campione riguarda il Caso 1 (vittima di morte violenta, in Novembre) di cui sono stati studiati anche gli indumenti, e ha fornito uno spettro esauriente, basato su una conta di 493 pollini. L'impronta è caratterizzata da scarsi alberi e da abbondanti e diversificate piante erbacee spontanee tra cui anche specie ruderali (Urticaceae) e coltivate (cereali), e segnala un paesaggio di ampi prati e campi. Il quadro è in accordo con i reperti ottenuti da pantaloni e giacca e insieme ad essi concorda con l'assetto vegetazionale del luogo in cui è stato ritrovato il cadavere, alla periferia di Modena, vicino a un casolare, e con il periodo di ritrovamento, Novembre.

**d.2 terriccio dai pantaloni** - Un unico Caso, positivo; vetrini positivi al 100%; 18-35 p/vetrino; concentrazione = 4-10 p/cm<sup>2</sup>; 9.500 p/g.

Il campione riguarda il Caso 2 (vittima di morte violenta) di cui è stata studiata anche la polvere su giacca e stivali. Lo spettro pollinico del terriccio sui pantaloni (76 pollini) indica un paesaggio deforestato, di prati, incolti e ambienti ruderali calpestati, con Gramineae selvatiche, *Artemisia*, *Plantago*. Tra le arboree si nota la presenza di *Salix*, indicatore di ambienti umidi. L'impronta pollinica del terriccio sui pantaloni amplia le informazioni date dai reperti ottenuti da giacca e stivali; nell'insieme il quadro si accorda con il luogo dove fu rinvenuto il cadavere, in aperta campagna, in prossimità di un fosso, e con il momento del delitto, fine Maggio.

Considerando la casistica nel suo insieme, emerge che con i campioni del gruppo "d" si ottiene quasi certamente una impronta pollinica definita, che ha una portata annuale e può essere confrontata con i quadri pollinici che il palinologo si aspetta dall'area in questione. Gli altri materiali sono più laboriosi. Con opportuni ripetuti campionamenti, si ottiene anche da essi un'impronta, che dà indicazioni oltre che di luogo anche di tempo, come accade in genere con gli essudati umani.

## Considerazioni conclusive

E' indubbio che l'analisi palinologica meriti di essere introdotta di routine in campo legale, a partire dalla criminalistica, come già accade in Nuova Zelanda. Questa analisi, infatti, è importante per aiutare ad indirizzare le indagini e talora può essere determinante per la risoluzione dei Casi.

Ogni luogo, ogni persona, animale, oggetto, ha praticamente una sua "pollen fingerprint" che fornisce sempre qualche indicazione:

- 1) può indicare il momento del fatto, anche se costituita da un piccolo numero di pollini/spore;
- 2) indica in quale ambiente è avvenuto il crimine, se il numero di reperti è esauriente;
- 3) talora può essere molto precisa, inequivocabile, risolutiva, anche con un numero limitato di granuli, in teoria anche con uno solo.

I pollini dunque parlano. Affinché siano al massimo eloquenti è indispensabile che chi vuole ascoltarli, a fini di giustizia, li tratti sempre esasperando quella prassi di "sterilità" che avvicina la Palinologia alla Microbiologia: dall'entrata in azione degli Investigatori, ogni passo può inquinare l'impronta; così anche ogni movimento, dall'entrata in azione del Palinologo o di chi lo

sostituisce nell'effettuare i prelievi. E poi, ogni briciola di materiale è preziosa, portatrice di una prova talora irripetibile. Ottenuta l'impronta, occorre custodirla. La Criminopalinologia non ammette distrazioni.

La competenza criminopalinologica poggia sulla Palinologia classica e su una conoscenza profonda della Morfologia pollinica. Il momento dell'interpretazione dei dati è di grande responsabilità e presuppone quel solido background biologico/naturalistico che produce la giusta sicurezza e la giusta cautela critica nella ricostruzione e nelle deduzioni che, prospettate dal palinologo come prova orientativa, possono poi acquisire valenza probatoria.

Ma è anche indispensabile che il Criminopalinologo sia un po' predisposto a essere un investigatore e sia fondatamente integrato con la Polizia scientifica e con le altre discipline coinvolte nei Casi, affinché la sua prova riveli al massimo il suo valore, pur rimanendo assolutamente indipendente e non condizionata da nessun'altra prova. In particolare è importante l'integrazione con il team Medico legale, con il quale il Palinologo, anche quando entrerà nel vivo dei Casi da subito, condividerà la filosofia dei prelievi su cadaveri e persone e l'interpretazione dei pollini rinvenuti in certi, importanti, materiali, quali sono gli essudati umani coinvolti nel presente lavoro.

## **Ringraziamenti**

E' un piacere ringraziare Marta Bandini Mazzanti, Giovanna Bosi e, in modo particolare, Anna Maria Mercuri per aver contribuito a creare l'atmosfera adatta per la stesura di questo lavoro e la Dott.ssa Elisa Montali che con la sua tesi di Master ha portato al Laboratorio di Palinologia e Paleobotanica novità e vivacità in questo settore.

Lavoro eseguito con Fondi ex 60%

Tab. 1 - Casistica esaminata - Campioni da Cadavere: vetrini esaminati e numero granuli rinvenuti

a)	N° vetrini esaminati	N° vetrini polliniferi	% vetrini polliniferi	Totale granuli	N° granuli minimo e massimo/ vetrino	concentrazione (granuli/cm <sup>2</sup> di nastro melinex)
<b>CORPO</b>						
naso	11	5	45	17	1 - 6	0.5
laringe	1	1		1	1	0.1
trachea	17	7	41	19	1 - 4	0.4
bronco dx	23	4	17	96	1 - 45	3.8
bronco sx	21	5	24	20	1 - 6	0.6
<b>Totale App. Resp.</b>	<b>73</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>153</b>	<b>1-45</b>	<b>1.5</b>
<i>intercap. ungueale</i>	<i>1</i>	<i>1</i>		<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0.1</i>
<b>b) POLVERE da INDUMENTI</b>						
scarpa dx tomaia	2	1	50	13	13	2
scarpa sx tomaia	2	2	100	11	3-8	0.9
scarpa dx suola	2	2	100	30	3 - 25	2.4
scarpa sx suola	2	2	100	11	3-8	0.9
<b>totale scarpe</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>87.5</b>	<b>65</b>	<b>3-25</b>	<b>1.5</b>
risolto dx pantaloni	4	1	25	31	31	5
risolto sx pantaloni	4	2	50	38	5-33	3
gamba dx pantaloni	5	3	60	11	3-8	0.6
gamba sx pantaloni	4	2	50	8	1-7	0.6
<b>totale pantaloni</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>48</b>	<b>88</b>	<b>1-33</b>	<b>1.7</b>
giacca manica dx	6	3	50	5	1 - 2	0.3
giacca manica sx	5	2	40	10	4-6	0.8
giacca orlo	5	2	40	6	3	0.5
<b>totale giacca</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>50</b>	<b>21</b>	<b>1-6</b>	<b>0,5</b>
<i>abito di maglia</i>	<i>2</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>collant - zona glutei</i>	<i>1</i>	<i>1</i>		<i>3</i>	<i>3</i>	<i>0,5</i>
<b>c) FANGO/TERRICCIO</b>						<b>concentrazione (granuli/g)</b>
fango dalle mani	3	3	100	493	130 - 200	65.733
terriccio dai pantaloni	3	3	100	76	18 - 35	9.500

Tab. 2 - Casistica esaminata - Lista dei Casi, mese di prelievo e reperti - CORPO

CASI	CAMPIONI DA CADAVERE-CORPO	N° granuli pollinici rinvenuti										N° granuli Totali/Caso	
		messe di prelievo	N° vetrini esaminati	Muco Nasale	induito Laringe	induito Trachea	induito Bronco dx	induito Bronco sx	interc. unghia	interc. Totali/Caso			
1	43/88	Marzo	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	52/88	Marzo	3		4	0	0	0	0	0	0	0	4
3	59/88	Aprile	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	60/88	Aprile	3	1									1
5	82/88	Aprile	4		4	0	0	6					16
6	65/88	Aprile	3		1	0	0	0	1				1
7	65/88	Aprile	4		4	4	5	5					59
8	81/88	Aprile	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	67/88	Aprile	3	1									2
10	78/88	Maggio	2		42	4	4						46
11	79/88	Maggio	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	80/88	Maggio	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	63/88	Maggio	3		0	2	0	0	0	0	0	0	2
14	84/88	Maggio	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	91/88	Giugno	4		0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	93/88	Giugno	4		0	0	0	1					1
17	94/88	Giugno	4	3	3	6	2	2					14
18	95/88	Giugno	4	2	2	1	2						7
19	96/88	Giugno	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	166/88	Novembre	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	236/81	Febbraio	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Totale			74	17	1	19	96	20	1	1	1	1	154

Tab. 3 - Casistica esaminata - Lista dei Casi, mese di prelievo e reperti - INDUMENTI

CASI	CAMP. DA CADAVERE-INDUMENTI	Mese di prelievo	N° vetrini	N° granuli pollinici rinvenuti														N° granuli Totali/Caso						
				scappa dx tomaia	scappa dx tomaia	scappa sx tomaia	scappa dx suola	scappa sx suola	risvolto dx pantaloni	risvolto sx pantaloni	risvolto dx pantaloni	risvolto sx pantaloni	gamba dx pantaloni	gamba sx pantaloni	gamba dx pantaloni	gamba sx pantaloni	giacca manica dx		giacca manica sx	giacca collo inferiore	giacca collo superiore	collant zonaglieri		
1	167/88	Novembre	7																					24
2	90/89	Maggio	7	13	8		8	0	0	0	8	1												38
3	120/88	Luglio	8	0	3			31																74
4	15/90	Gennaio	7			25																		30
5	38/90	Febbraio	8			5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
6	47/90	Marzo	7																					4
Totale			44	13	11	30	11	31	38	11	38	11	9	5	10	6	0	3	0	3	0	3	178	





Tab. 6 - Spettri pollinici percentuali; A=alberi; ar=arbusti; L=liane; CC=coltivate/coltivabili legnose; Ig=igrofithe legnose; cc=coltivate/coltivabili erbacee; as=Indicatori Antropici Spontanei; ig=igrofithe erbacee

CAMPIONI DA CADAVERE - FANGO/TERRICCIO - 2 Casi				1 187/88	2 90/89
ALBERI/ARBUSTI/LIANE				Fango dalle mani	Terriccio dai pantaloni
ACERACEAE	<i>Acer</i>	acero	A/ar	0.2	
CANNABACEAE	<i>Humulus</i>	luppolo	L	0.6	
CAPRIFOLICEAE	<i>Lonicera</i>	caprifoglio	L	0.2	
CORYLACEAE	<i>Carpinus</i>	carpino	A	0.2	
	<i>Corylus</i>	nocciolo	ar, CC	0.2	1.3
	<i>Ostrya carpinifolia/</i> <i>Carpinus orientalis</i>	carpino nero/c.orientale	A/ar	0.2	
CUPRESSACEAE	Cupressaceae	cupressacee	A/ar	1.0	1.3
FAGACEAE	<i>Quercus</i>	quercia	A	0.8	5.3
PINACEAE	<i>Picea excelsa</i>	abete rosso	A	0.2	
	<i>Pinus</i>	pino	A	1.0	1.3
ROSACEAE	<i>Prunus</i>	pruno	A,ar	0.2	
SALICACEAE	<i>Populus</i>	pioppo	A/ar, Ig	0.4	
	<i>Salix</i>	salice	A/ar, Ig	0.6	6.6
ULMACEAE	<i>Ulmus</i>	oimo	A	0.2	
ERBACEE					
AMARANTHACEAE	Amaranthaceae	amarantacee	as	0.4	
CARYOPHYLLACEAE	Caryophyllaceae	cariofillacee		0.2	
CHENOPODIACEAE	Chenopodiaceae	chenopodiacee	as	6.7	
COMPOSITAE	<i>Artemisia</i>	assenzio	as	1.9	9.2
	Asterioideae	asterioidee		0.6	1.3
	Cichorioideae	cichorioidee		2.4	5.3
CRUCIFERAE	Cruciferae	crucifere		0.2	1.3
CYPERACEAE	Cyperaceae	ciperacee	ig	0.4	1.3
GERANIACEAE	<i>Geranium</i>	geranio		0.4	
GRAMINEAE	<i>Avena/Triticum</i> gruppo	avena/grano gruppo	cc	2.9	
	<i>Phragmites australis</i> cf.	cannuccia di palude cf.	ig	0.8	
	Gramineae spont. gruppo	graminee spont. gruppo		63.9	32.9
LABIATAE	Labiatae	labiate		0.2	1.3
LEGUMINOSAE	<i>Lotus</i> tipo	ginestrino tipo	as	0.2	
	<i>Onobrychis</i>	lupinella		2.2	
	Leguminosae	leguminose		4.7	2.6
LILIACEAE	Liliaceae	liliacee		0.2	
PLANTAGINACEAE	<i>Plantago</i>	piantaggine	as	2.8	25.0
POLYGONACEAE	<i>Rumex</i>	romice	as	0.6	
RANUNCULACEAE	Ranunculaceae	ranunculacee		0.6	
ROSACEAE	Rosaceae	rosacee			1.3
SCROPHULARIACEAE	Scrophulariaceae	scrofulariacee		0.2	
UMBELLIFERAE	Umbelliferae	ombrellifere		0.6	2.6
URTICACEAE	<i>Urtica</i>	ortica	as	0.4	
Somma Pollinica				493	76
(Alberi+arbusti+liane)/Erbacee [(A+ar+L)/E]				6/94	16/84
Concentrazione (p/g)				65.733	9.500
Tot. Indic. Antr. Spont. (as)				13.0	34.2
Tot. Indic. Antropici (CC+cc+as)				16.1	35.5
Specie di ambienti umidi (Ig+ig)				2.2	6.6

## Appendice: trattamenti di laboratorio

### Estrazione di polline/spore da materiali vari

Di seguito vengono descritte le procedure base per il trattamento dei materiali considerati nelle schede di prelievo. I trattamenti debbono essere eseguiti usualmente sotto cappa.

#### A. Terriccio, fungo e sedimenti in senso lato, sudiciume (se in quantità di grammi)

Attualmente sono in uso più metodi, talora assai complessi. Viene qui indicato il metodo proposto da Bertolani Marchetti (1960) con lievi modifiche. Il trattamento è abbastanza semplice, dà buoni risultati e prevede fasi di lavoro da svolgere nell'arco di 3 giorni:

##### I° giorno

A.1 - prelevare un subcampione dal campione (ca 1-2g o 5-10g in caso di materiali poveri). Il resto serve per l'eventuale ripetizione dell'analisi. Se il materiale è scarso viene trattato tutto il campione;

A.2 - polverizzare il subcampione in mortaio, raccogliere il materiale polverizzato, pesarlo e metterlo in un becker di plastica;

A.3 - aggiungere 1 pastiglia di *Lycopodium* trattata (vedi Dettagli 1);

A.4 - verificare se il materiale contiene carbonati facendo ricadere nel becker qualche goccia di HCl; lo sviluppo di effervescenza ne testimonia la presenza. In caso positivo, aggiungere HCl ricoprendo abbondantemente il sedimento e lasciare agire 30' (dissoluzione carbonati); in caso negativo saltare al punto A.7;

A.5 - mescolare con bacchetta di vetro e travasare in una provetta da 10 ml l'HCl e il materiale in esso contenuto, centrifugare (3.000 rpm per 2-3 minuti), decantare il surnatante; ripetere fino ad esaurimento del materiale;

A.6 - raccogliere il sedimento in un becker di plastica;

A.7 - coprire il materiale con HF (dissoluzione silicati - impiegare becker, provette, bacchette di plastica perché il vetro verrebbe distrutto dall'HF);

A.8 - lasciare agire l'HF per 24 ore;

##### II° giorno

A.9 - mescolare con bacchetta di plastica; se si avvertono scricchiolii provocati dalla bacchetta contro il materiale residuo protrarre l'azione di HF per altre 24 ore;

A.10 - in caso contrario, diluire l'HF con acqua (fino a 1 dito dal bordo); lasciar agire per 24 ore;

##### III° giorno

A.11 - decantare una parte di HF diluito, inclinando delicatamente il becker fino a quando il sedimento al fondo non accenni a muoversi (fare attenzione a non compiere movimenti bruschi: il polline e le spore vengono portati in sospensione e quindi eliminati assieme al liquido);

A.12 - eliminare completamente l'HF diluito centrifugando il liquido rimasto nel becker in provette da 10ml;

A.13 - effettuare 2 risciacqui del sedimento riempiendo la provetta con acqua distillata, mescolando con bacchetta, centrifugando e decantando;

A.14 - riempire a metà circa la provetta con NaOH o KOH 10% (deflocculazione e dissoluzione materiali umici), fare bollire a bagnomaria per 15'; centrifugare e decantare;

A. 15 - risciacquare 2 volte con acqua distillata calda (ogni volta mescolare con bacchetta, centrifugare e decantare);

A. 16 - se il residuo non è ancora sufficientemente ripulito è consigliabile sottoporre ad acetolisi (vedi Dettagli 2);

A. 17 - aggiungere nella provetta, al sedimento residuo, 0,5 ml di alcool a 95°, vorticare e trasferire in una provetta eppendorf;

A. 18 - centrifugare e decantare; aggiungere una goccia di glicerolo;

A. 19 - essiccare in stufa a 50-70° per 12 ore; si avrà così una eppendorf contenente un residuo pollinifero;

A. 20 - etichettare la provetta (Vedi Dettagli 3)\*;

A. 21 - allestire vetrini permanenti con il materiale residuo pollinifero (Vedi Punto F).

\* Se il campione è povero di polline/spore è possibile eseguire metodi di arricchimento che non vengono trattati in questa sede. Essi prevedono l'uso di liquidi pesanti come ad esempio Metatungstato di sodio (densità 2). Con tali liquidi, per centrifugazione, la frazione minerale, a densità > 2, si deposita al fondo della provetta mentre la frazione pollinica, a densità = 1,7 galleggia e può così essere separata.

### ***B. Trappole superficiali (muschi, licheni, piccole angiosperme a pulvino)***

B.1 - Prelevare un subcampione di muschio, metterlo in un becker di vetro e pesarlo (2-3g); conservare il resto del campione per eventuali ripetizioni;

B.2 - aggiungere una o più pastiglie di spore di *Lycopodium* trattate precedentemente (vedi Dettagli 1);

B.3 - aggiungere ca 100 ml di NaOH 10%, mettere su piastra e portare ad ebollizione; lasciare bollire 15 minuti;

B.4 - versare il materiale in un altro becker filtrando con un colino a maglie di circa 500 µm, precedentemente sterilizzato alla fiamma, per trattenere i frammenti più grossolani;

B.5 - risciacquare bene il primo becker con acqua distillata calda recuperando i frammenti rimasti aderenti alle pareti; filtrare di nuovo;

B.6 - fare sedimentare il filtrato in provette da 10 ml con ripetute centrifugazioni (3.000 rpm per 3-5 minuti) decantando il surnatante fino ad esaurimento;

B.7 - fare 2 risciacqui con acqua distillata calda, centrifugando e decantando; a questo punto, se il sedimento è ancora molto ricco di sostanza organica, sottoporre ad acetolisi (vedi Dettagli 2);

B.8 - aggiungere nella provetta 0,5ml di alcool a 95°, vorticare e trasferire in provetta eppendorf da 1ml;

B.9 - centrifugare (3.000 giri per 1 minuto), decantare;

B.10 - aggiungere una goccia di glicerolo;

B.11 - essiccare in stufa a 50-70° per 12 ore. Si avrà così una eppendorf contenente un residuo pollinifero;

B.12 - etichettare la provetta (vedi Dettagli 3);

B.13 - allestire vetrini permanenti con il materiale residuo pollinifero (vedi Punto F).

### ***C. Acqua di lavaggio***

C.1 - Centrifugare ripetutamente l'acqua (più eventuali solventi) con cui è stato lavato il mate-

riale da campionare (capelli, indumenti o altro) a 3.000 rpm per 3-5 minuti e decantare il surnatante, fino ad esaurimento del liquido;

C.2 - se si ottiene una discreta quantità di materiale residuo si può procedere con altri trattamenti come l'acetolisi (vedi Dettagli 2);

C3 - se il residuo è scarso aggiungere nella provetta 0,5ml di alcool a 95°, centrifugare e decantare;

C4 - aggiungere una goccia di glicerolo; essiccare in stufa a 50-70° per 12 ore; si avrà così una provetta contenente un residuo pollinifero;

C5 - etichettare la provetta (vedi Dettagli 3);

C6 - allestire vetrini permanenti con il residuo pollinifero (vedi Punto F).

#### **D. Fiori / Fronde - con acetolisi**

In Casi forensi possono essere coinvolti fiori o felci (non vengono qui considerati muschi, alghe e funghi). E' allora importante trattare i loro granuli e allestire vetrini con essi per poterli poi riconoscere in altri materiali coinvolti nei Casi, ad esempio indumenti di vittime e di sospettati. Inoltre, in Criminopalinologia, come in ogni altro settore della Palinologia è indispensabile allestire una Palinoteca di confronto, cioè la Collezione di vetrini con polline e spore di piante attuali che è preziosa al momento dell'analisi pollinica dei materiali forensi. In merito ai trattamenti in oggetto è importante osservare che spesso nel Laboratorio palinologico non vi sono locali isolati per il trattamento di polline e spore di confronto, trattamento che può esser fonte di inquinamento. Segnaliamo perciò i passaggi potenzialmente più inquinanti che debbono essere effettuati in stanza diversa dal laboratorio in cui vengono trattati i campioni forensi. Per comodità di esposizione il trattamento viene riferito a fiori di Angiosperme. Questo trattamento include la fase dell'acetolisi, che è descritta anche singolarmente al punto Dettagli 2.

D.1 - *Passaggio da eseguire in locale non comunicante con il Laboratorio palinologico.* Prelevare i fiori/infiorescenze dalle buste in cui sono conservati, isolare le antere con pinzette sterilizzate alla fiamma, sotto stereoscopio se i fiori sono molto piccoli, porle in un piccolo becker di vetro e coprire il becker con parafilm;

D.2 - passare in Laboratorio e lavorare d'ora in poi sotto cappa. Scoprire il becker e versare in esso acido acetico glaciale (10 ml) a ricoprire bene le antere (questo passaggio serve a disidratare il materiale pollinifero); con un ago manico aprire le antere; lasciare agire 15' mescolando di tanto in tanto con la bacchetta di vetro per far uscire bene il polline;

D.3 - eliminare i frammenti di antera con pinzette passate alla fiamma o filtrando con un filtro di metallo (maglie di 500 µm) passato alla fiamma e in questo caso raccogliendo il materiale in un altro becker di vetro;

D.4 - versare l'acido acetico filtrato contenente il polline in una provetta a fondo conico da 10 ml; centrifugare (3.000 rpm per 3-5 minuti); decantare; ripetere l'operazione fino ad esaurimento del materiale;

D.5 - preparare la miscela acetolitica (vedi Dettagli 2.2);

D.6 - aggiungere lentamente al residuo in provetta 5 ml di miscela acetolitica (attenzione: se il materiale pollinifero non è ben disidratato, il contatto con la miscela può produrre schizzi di liquido); fare bollire a bagnomaria per 2-3 minuti;

D.7 - centrifugare e decantare;

- D.8 - risciacquare 2 volte con H<sub>2</sub>O distillata (10 ml), centrifugare e decantare;
- D.9 - aggiungere nella provetta 0,5 ml di alcool a 95°, vorticare e trasferire in provetta eppendorf da 1 ml);
- D.10 - centrifugare (3.000 giri per 1 minuto), decantare;
- D.11 - aggiungere una goccia di glicerolo;
- D.12 - essiccare in stufa a 50-70° per 12 ore. Si avrà così una eppendorf contenente un residuo pollinifero, che in questo caso è costituito dal polline della pianta in questione;
- D.13 - etichettare la provetta (vedi Dettagli 4);
- D.14 - allestire vetrini permanenti (vedi Punto F).

#### ***E. Fiori /Fronde - senza acetolisi***

E' una procedura simile a quella descritta al punto precedente (punto D) ma non prevede la fossilizzazione con l'acetolisi. Si ottengono così granuli "freschi" di piante attuali nei quali oltre all'essenza sono presenti ancora il citoplasma e l'intina. La procedura è molto rapida (consiste sostanzialmente nell'allestimento di un vetrino) ed è utile per confronti con il materiale forense campionato con le strisce di melinex e per gli strisci di essudati umani, che non vengono sottoposti a trattamenti fossilizzanti.

- E.1 - porre in un vetrino da orologio una miscela di H<sub>2</sub>O e glicerina in parti uguali;
- E.2 - prelevare con pinzette sterili le antere dai fiori (con microscopio stereoscopico nel caso di fiori molto piccoli) e immergerle nella soluzione di acqua e glicerina in modo da ammorbidirle;
- E.3 - schiacciare le antere con un ago manicato per fare uscire il polline;
- E.4 - prelevare con pipetta Pasteur qualche goccia di H<sub>2</sub>O e glicerina contenente il polline fuoriuscito dalle antere e farne ricadere sul vetrino portaoggetti;
- E.5 - collocare il vetrino su piastra a 50°C fino a evaporazione della goccia;
- E.6 - fare ricadere qualche goccia di gelatina glicerinata colorata con fucsina basica (acquistabile già pronta); amalgamare, mescolando con ago manicato polline e gelatina glicerinata;
- E.7 - richiudere con vetrino coprioggetto trattato precedentemente con paraffina tutt'attorno ai bordi; aspettare che si scioglia la paraffina fino ad avvolgere completamente il preparato, togliere il vetrino dalla piastra e appoggiarlo sul bancone da lavoro: la paraffina in breve tempo solidificherà, sigillando il vetrino in modo permanente;
- E.8 - etichettare (vedi Dettagli 4).

#### ***F. Vetrini "permanenti" con residui polliniferi***

- F.1 - Depositare su un vetrino portaoggetto un piccolo quantitativo di un qualunque residuo pollinifero, prelevandolo con la punta di una lancetta;
- F.2 - aggiungere una piccolissima quantità di gelatina glicerinata non colorata (vedi Dettagli 5) o colorata con fucsina (acquistabile già pronta);
- F.3 - mettere il vetrino portaoggetto su piastra elettrica a 50°C in modo da fare sciogliere la gelatina glicerinata; sciolta la gelatina, amalgamare bene il residuo e la gelatina glicerinata, con l'aiuto di un ago manicato, precedentemente sterilizzato alla fiamma;
- F.4 - richiudere velocemente il vetrino con un vetrino coprioggetto sui cui bordi è prima stato steso uno strato di paraffina;

F.5 - aspettare che si scioglia la paraffina fino ad avvolgere tutt'attorno il preparato, togliere il vetrino dalla piastra e appoggiarlo sul bancone da lavoro: la paraffina in breve tempo solidificherà, sigillando il vetrino in modo permanente;

F.6 - etichettare (vedi Dettagli 3).

### ***G. Vetrini permanenti con strisce di melinex***

G.1 - Lasciar cadere sul vetrino portaoggetti 2 o 3 gocce di gelatina glicerinata colorata con fucsina basica (è acquistabile già pronta) precedentemente sciolta a bagnomaria - la colorazione facilita l'individuazione e talora l'identificazione dei pollini;

G.2 - estrarre con pinzette sterili la strisciolina di melinex (con cui è stato campionato il materiale forense) dal contenitore sigillato in cui sono custodite le strisce e appoggiarla delicatamente sulle gocce di gelatina glicerinata dalla parte della superficie non campionata (tenere la superficie campionata verso l'alto) facendo espandere la gelatina glicerinata;

G.3 - lasciare cadere sulla strisciolina di melinex 2-3 gocce di gelatina glicerinata colorata con fucsina basica (precedentemente sciolta a bagnomaria) e sigillare con vetrino coprioggetto esercitando una leggera pressione, con la punta di un ago manicato, per fare uscire eventuali bolle d'aria;

G.4 - attendere che la gelatina glicerinata rapprenda;

G.5 - etichettare il vetrino (Vedi Dettagli 3).

### ***H. Materiale biologico umano***

H.1 - Prelevare dal contenitore ermetico in cui sono custoditi i vetrini portaoggetto contenenti gli strisci di materiale citologico umano (qui: secreto nasale, induto laringeo, induto tracheale, induto bronchiale) già fissato con Citofix;

H.2 - fare cadere con una pipetta Pasteur alcune gocce di ematossilina sul vetrino portaoggetto in modo da interessare tutta l'area campionata e lasciare agire 10 minuti circa;

H.3 - risciacquare con acqua distillata;

H.4 - decolorare con acqua distillata, addizionata di sali minerali, per 5 minuti;

H.5 - far cadere con una pipetta Pasteur qualche goccia di eosina 1% e lasciare agire per circa 30 secondi;

H.6 - risciacquare velocemente per immersione in acqua distillata;

H.7 - essiccare in stufa (50° C - 10 minuti);

H.8 - immergere rapidamente in xilolo;

H.9 - montare il coprioggetto con Balsamo del Canada;

H.10 - etichettare il vetrino (Vedi Dettagli 3).

### ***I - Cerume da condotto uditivo esterno***

I.1 - Aggiungere al cerume raccolto nell'eppendorf 0,5ml di alcool 95°; mescolare fino a sciogliere il cerume, centrifugare, decantare;

I.2 - risciacquare con acqua distillata, centrifugare, decantare, ripetere;

I.3 - aggiungere nell'eppendorf 0,5ml di alcool 95°, centrifugare e decantare;

I.4 - aggiungere una goccia di glicerolo; essiccare in stufa a 50-70° per 12 ore; si avrà così una eppendorf contenente un residuo pollinifero;

1.5 - etichettare la provetta (Vedi Dettagli 3);

1.6 - allestire vetrini permanenti con il residuo (Vedi Punto F.) utilizzando gelatina glicerinata colorata con fucsina basica (è acquistabile già pronta).

### **L - Intercapedine ungueale**

A seconda della quantità di materiale si procederà come segue:

#### se molto scarsa

L.1 - prelevare dal contenitore il vetrino portaoggetto contenente il materiale steso su di esso durante il campionamento; far ricadere qualche goccia di gelatina glicerinata colorata con fucsina basica (è acquistabile già pronta), precedentemente sciolta a bagnomaria; amalgamare bene il materiale e la gelatina glicerinata, con l'aiuto di un ago manicato già sterilizzato alla fiamma;

L.2 - richiudere velocemente il vetrino con un vetrino coprioggetto sui cui bordi è prima stato steso uno strato di paraffina;

L.3 - aspettare che si scioglia la paraffina fino ad avvolgere tutt'attorno il preparato, togliere il vetrino dalla piastra e appoggiarlo sul bancone da lavoro: la paraffina in breve tempo solidificherà, sigillando il vetrino in modo permanente;

L.4 - etichettare (vedi Dettagli 3);

#### se in quantità apprezzabile

procedere con metodo del terriccio (vedi punto A) con le fasi opportune a seconda della natura del materiale o con semplice acetolisi.

## **Dettagli**

### **Dettagli 1 - Preparazione pastiglie di *Lycopodium***

Esistono in commercio confezioni di pastiglie di *Lycopodium* a numero di spore dichiarato; di solito è attorno a 10.000-13.000 per pastiglia. Ad ogni subcampione si aggiungono una o più pastiglie di *Lycopodium* (il numero delle spore di *Lycopodium* e di pollini/spore del campione contati nell'analisi dovrebbe essere simile). L'aggiunta di *Lycopodium* serve a calcolare la concentrazione pollinica (numero di granuli per unità di peso):  $Ng \times NLYa / NLYc \times P$ ; Ng = Numero granuli contati; NLYa = numero di spore di *Lycopodium* aggiunte; NLYc = numero di spore di *Lycopodium* contate; P = peso del subcampione. Le pastiglie, prima di essere aggiunte, debbono essere trattate come segue:

Det.1.1 - prelevare con una pinzetta sterile una pastiglia di *Lycopodium* e lasciarla ricadere in una provetta a fondo conico da 10 ml;

Det.1.2 - aggiungere HCl 38% in modo da sciogliere completamente la pastiglia;

Det.1.3 - aggiungere H<sub>2</sub>O distillata portando a 10 ml di volume, centrifugare (3.000 rpm, 2-3 minuti) e decantare; ripetere questo punto;

Det.1.4 - aggiungere qualche goccia di H<sub>2</sub>O distillata, vorticare per omogeneizzare;

Det.1.5 - aggiungere il liquido contenente le spore al subcampione che si sta trattando.

### **Dettagli 2 - Acetolisi di Erdtman**

L'acetolisi di Erdtman (1969) "fossilizza" i pollini e le spore attuali; lascia praticamente inalte-

rata l'esina e distrugge tutti gli altri componenti. E' il trattamento classico per allestire la Palinoteca di confronto (vedi Punto D), ma viene anche inserita in altri trattamenti per ripulire i campioni da cellulosa e altri polisaccaridi; è perciò descritta di seguito come fase:

Det.2.1 - aggiungere al residuo in provetta (ottenuto con qualunque trattamento precedente) 5 ml di acido acetico glaciale (questo passaggio serve a disidratare il materiale pollinifero); lasciare agire per 15' mescolando di tanto in tanto con la bacchetta di vetro;

Det.2.2 - preparare la miscela acetolitica in un cilindro graduato: 9 parti di anidride acetica + 1 parte di  $H_2SO_4$  (onde evitare violente reazioni esotermiche con pericolose proiezioni di liquido, versare l'acido solforico goccia a goccia sull'anidride acetica, mai viceversa, col vetro della cappa abbassato il più possibile);

Det.2.3 - aggiungere lentamente al residuo in provetta 5 ml di miscela acetolitica (anche questa è un'operazione delicata: se il materiale pollinifero non è ben disidratato, il contatto con la miscela può produrre schizzi di liquido); fare bollire a bagnomaria per 2-3 minuti;

Det.2.4 - centrifugare e decantare;

Det.2.5 - risciacquare 2 volte con  $H_2O$  distillata (10 ml), centrifugare e decantare;

Det.2.6 - proseguire secondo quanto previsto dai singoli trattamenti.

### ***Dettagli 3 – Etichette di provette o vetrini con residui polliniferi***

In etichetta verranno riportati i dati identificativi e cioè: Caso, tipo di materiale, data e luogo di campionamento, più una sigla che corrisponde a un elenco con altri dati, ad es. data di preparazione e quanto altro sia ritenuto importante.

### ***Dettagli 4 – Etichette di provette/vetrini con polline attuale di singole specie***

Se è una pianta coinvolta in un Caso, riportare i dati identificativi (vedi Dettagli 3) più nome della pianta se è stata identificata. Se si tratta di polline di confronto riportare nome scientifico, data e luogo di raccolta, più altri dati ritenuti utili. Una parte dei dati può essere sostituita da una sigla che corrisponderà a un elenco con i dati stessi.

### ***Dettagli 5 – Gelatina glicerinata***

Ricetta: 1 parte di gelatina animale, 6 parti di acqua distillata, 7 parti di glicerina, 1 g di fenolo su 100g di soluzione;

Procedimento:

Det.5.1 - rammollire per due ore la gelatina animale nell'acqua distillata;

Det.5.2 - aggiungere la glicerina e il fenolo;

Det.5.3 - scaldare moderatamente ( $50^{\circ}C$  circa) per 15 minuti a bagnomaria fino a completo scioglimento della gelatina;

Det.5.4 - filtrare su lana di vetro lavata con acqua distillata raccogliendo in un vaso di vetro a collo largo dove la gelatina glicerinata solidificherà e si manterrà inalterata a lungo.

## Bibliografia

- ACCORSI C.A., 1986 - *La Palinologia dei suoli: aspetti e interesse*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 19(329), pp. 477-509.
- ACCORSI C.A., AISONI M.L., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L. & RIVASI F., 1981 - *Granuli pollinici ed altri reperti vegetali in strisci cervico vaginali*. Quad. Sclavo Diagn., 17, pp. 342-355.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FANO R.A., FORLANI L., LOLLI F., RIVASI F. & TREVISAN GRANDI G., 1982a - *Granuli pollinici in strisci di secreto bronchiale*. Riv. Pat. Clin. Tuberc. e Pneumol., 53, pp. 795-812.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M. & FORLANI L., 1982b - *La Palinologia nello studio delle droghe. II: La camomilla*. Giorn. Bot. Ital., 116, p. 164.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L. & LAZZARI L., 1986 - *Trappole polliniche naturali: interessanti alternative ai classici cuscinetti muscinali*. "Atti II Congr. Naz. A.I.A.", Isola di Capri 25-26 Aprile, pp. 417-433.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., MERCURI A.M. & TREVISAN GRANDI G., 2000 - *An overview of Holocene Forest Pollen Floral/Vegetation of the Emilia Romagna Region - Northern Italy*. Arc. Geobot., 5 (1999), pp. 3-27.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L. & RIVASI F., 1991 - *Pollen grains in human cytology*. Grana, 30, pp. 102-108.
- ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., FORLANI L., RIVASI F., TREVISAN GRANDI G. & ZUCCHI L., 1985 - *Analisi polliniche e citologiche del secreto nasale in individui affetti da pollinosi*. Pathologica, 77, pp. 351-372.
- ACCORSI C.A., MERCURI A.M., TORRI P., BANDINI MAZZANTI M. & TREVISAN GRANDI G., 1998 - *The 2-hourly Airborne Pollen Monitoring Station - University of Modena (Botanical Garden / Geophysical Observatory) and the 1994 example Pollen Calendar*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 128 (1997), pp. 5-52.
- ADAMS D.P. & MEHRINGER P.J. Jr., 1975 - *Modern pollen surface samples - an analysis of subsamples*. Journal of Research of the U.S. Geological Survey, 3(6), pp. 733-736. In BRYANT V.M. Jr., MILDENHALL D.C. & JONES J.G., 1990.
- BANDINI MAZZANTI M., MERCURI A.M. & ACCORSI C.A., 1996 - *Primi dati palinologici sul sito di Mte Castellaccio (76 m s.l.m., 44°21'N 11°42'E, Imola - Bologna; Nord Italia - età del bronzo)*. In: M. Pacciarelli (ed.) "La collezione Scarabelli. 2. Preistoria", pp. 158-174. Grafis Edizioni, Bologna.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1960 - *Metodo di preparazione di sedimenti per l'analisi pollinologica*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena, XCI, pp. 58-59.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1986 - *Le piogge polliniche e la loro sedimentazione in mezzi vari*. "Atti II Congr. Naz. A.I.A.", Isola di Capri 25-26 Aprile, pp. 8-13.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1990 - *Il contenuto pollinico della S. Sindone nel contesto dell'evoluzione climatico-vegetazionale dell'epoca*. In: T. Ladu (ed.) "La datazione della Sindone." Atti V Congr. Naz. Sindonologia, Cagliari 29-30 Aprile, pp. 65-75.
- BERTOLANI MARCHETTI D., 1992 - *Il contributo delle indagini palinologiche alle tecniche investigative*. In: F. De Fazio & S. Luberto (eds.) "Atti Precongressuali III Conv. Naz. Criminalistica", Modena 15-16 Aprile, p. 149.
- BERTOLANI MARCHETTI D. & MARIOTTI LIPPI M., 1995 - *Polline e ricerche sindoniche: nuove linee di indagine*. "Actes 2<sup>me</sup> Symposium Scientifique International sur le Linceu Jesus de Nazaret", Francois-Xavier de Guilbert, Paris, pp. 337-340.
- BERTOLANI MARCHETTI D., DALLAI D., MERCURI A.M. & TREVISAN GRANDI G., 1990 - *Pollini e tecniche investigative - Studio palinologico e ambientazione dei reperti criminologici*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 121, pp. 187-208.
- BRYANT V.M. Jr., 1989 - *Pollen: Nature's Fingerprints of Plants*. 1990 Yearbook of Science and the Future, Encyclopedia Britannica, Chicago, Illinois, pp. 92-111.
- BRYANT V.M. Jr. & MILDENHALL D.C., 1998 - *Forensic Palynology: A New Way to Catch Crooks*. In: V.M. Jr Bryant. & J.H. Wrenn (eds.), "New Developments in Palynomorph Sampling, Extraction, and Analysis". American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, 33, pp. 145-155.
- BRYANT V.M. Jr. & WRENN J.H. (eds.), 1998 - *New Developments in Palynomorph Sampling, Extraction, and Analysis*. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, 33, pp. 1-155.
- BRYANT V.M. Jr., MILDENHALL D.C. & JONES J.G., 1990 - *Forensic palynology in the United States of America*. Palynology, 14, pp. 193-208.

- DIMBLEBY G.W., 1957 - *Pollen analysis of terrestrial soils*. New Phytol., 56, pp. 12-28.
- ERDTMAN G., 1969 - *Handbook of Palynology*. Munksgaard, Copenhagen.
- FREI-SULZER M., 1979 - *Il passato della Sindone alla luce della Palinologia*. In P.C. Borga (ed.) "La Sindone e la Scienza", Atti II Conv. Naz. Sindonologia, Torino 1978, pp. 191-200. Ed. Paoline, Torino.
- FREI-SULZER M., 1983 - *Identificazione e classificazione dei nuovi pollini della Sindone*. In L. Coppini & F. Cavazzuti (eds.) "La Sindone, Scienza e Fede". Atti II Congr. Naz. Sindonologia. Bologna 1981, pp. 279-284, Ed. Clueb, Bologna.
- GABRIELLI T., 1995/96 - *Palinologia delle droghe: analisi pollinica di 2 campioni di hashish*. Tesi di Laurea dell'Università di Modena e Reggio Emilia.
- GRAHAM A., 1997 - *Forensic Palynology and the Ruidoso, New Mexico Plane Crash - The pollen evidence*. J. Forensic Sci., 42(3), pp. 391-393.
- HEIM J., 1962 - *Recherches sur les relations entre la végétation actuelle et le spectre pollinique récent dans les Ardennes Belges*. Bull. Soc. Roy. Belg., 96, pp. 5-92.
- HEIM J., 1970 - *Les relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle en Europe occidentale*. Mem. n.4 de la Soc. Roy. Belg., pp. 1-181.
- HEIM J., 1971a - *Étude statistique sur la validité des spectres polliniques provenant d'échantillons de Mousses*. Lejeunia n.s., 58, pp. 1-34.
- HEIM J., 1971b - *Intérêt de l'étude des relations entre les spectres polliniques récents et la végétation actuelle*. Suppl. Bull. De l'Association française pour l'étude du Quaternaire, 4, pp. 225-232.
- HORROCKS M., COULSON S.A. & WALSH K.A.J., 1999a - *Variation in the pollen content of soil surface samples*. J. Forensic Sci., 43 (2), pp. 320-323.
- HORROCKS M., COULSON S.A. & WALSH K.A.J., 1999b - *Forensic Palynology: Variation in the Pollen Content of Soil on Shoes and in Shoeprints in Soil*. J. Forensic Sci., 44(1), pp. 119-122.
- KUMER E., 1986 - *Monitoraggio delle particelle aerodisperse*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., 19(328), pp. 225-232.
- LONGHITANO N., 1998 - *Uso dell'analisi palinologica in Criminopalinologia*. In: AA.VV. "Corso di Attualità palinologica". Collana Progetto Strategico "Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno", C.N.R.
- LONGHITANO N., PISTORIO M.P., SCHEMBRA C.P. & SCIBILIA G.M., 1986 - *Indagini palinologiche in medicina legale*. Boll. Acc. Gioenia Sci. Nat., Catania, 19 (328), pp. 11-16.
- LOWE J.J., ACCORSI C.A., BANDINI MAZZANTI M., BISHOP A., FORLANI L., VAN DER KAARS S., MERCURI A.M., RIVALENTI C., TORRI P. & WATSON C., 1997 - *Pollen stratigraphy of sediment sequences from crater lakes (Lago Albano and Lago Nemi) and the Central Adriatic spanning the interval from Oxygen isotope Stage 2 to present day*. Mem. Ist. Ital. Idrobiol., 55, pp. 71-98.
- MANDRIOLI P., 1990 - *Report 1990 - La rete Italiana di rilevamento dei pollini allergenici aerodiffusi - The Italian Aeroallergen Network 1990 Special Issue*. Aerobiologia, 6(2/1), pp. 9-17.
- MARIOTTI LIPPI M., MERCURI A.M. & VANNUCCI S., 1992 - *Indagini palinologiche e mineralogico-petrografiche applicate ad un caso di sequestro di persona*. "Atti Precongressuali III Conv. Naz. Criminologica", Modena 15-16 Aprile, p. 168.
- MARTINELLI E., 1998-1999 - *Pollinosi: l'analisi pollinica personalizzata è utile per la diagnosi e la prevenzione? Studio Pollinico e Clinico di 10 pazienti atopici (Modena, 1999)*. Tesi di Laurea dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.
- MERCURI A.M., 1999 - *Palynological analysis of the Early Holocene sequence*. In S. di Lernia (ed.) "The Uan Afuda Cave - Hunter-Gatherer Societies of Central Sahara", Arid Zone Archaeology, Monographs, 1, pp. 149-253.
- MERCURI A.M., MASSAMBA N'SIALA I. & BARBIERI G., 2002 - *2000 Pollen Calendar - 2-hourly Airborne Pollen Monitoring Station - University of Modena and Reggio Emilia (Botanical Garden / Geophysical Observatory)*. Atti Soc. Nat. Mat. Modena, 132 (2001), pp. 25-64.
- MILDENHALL D.C., 1982 - *Forensic Palynology*. Geological Society of New Zealand Newsletter, 58(25).
- MILDENHALL D.C., 1988 - *Deer velvet and palynology: an example of the use of forensic palynology in New Zealand*. Tuatara, 30, pp. 1-11.
- MILDENHALL D.C., 1990 - *Forensic palynology in New Zealand*. Review of Paleobotany and Palynology, 64, pp. 227-234.
- MILDENHALL D.C., 1992 - *Pollen plays part in crime-busting*. Forensic Focus, 11, pp. 1-4.
- MILNE L., 1998 - *Forensic Palynology. Pollen and spores, Nature's Fingerprints of Plants*. <http://science.uniserve.edu.au/faces/milne/milne.html>

- MONTALI E., 2001-2002 - *Pollini e spore fungine: "l'impronta vegetale" e il suo apporto all'indagine criminologica*. Tesi Master II Livello in Scienze Forensi. Università degli Studi di Parma.
- NEWMAN C., 1984 - *Pollen: breath of life and sneezes*. National Geographic Magazine, 166 (4), pp. 490-521.
- OLDFIELD F., ASIOLI A., ACCORSI C.A., MERCURI A.M., JUGGINS S., LANGONE L., ROLPHI T., TRINCARDI F., WOLFF G., GIBBS Z., VIGLIOTTI L., FRIGNANI M., VAN DER POST K. & BRANCHI N., 2003 - *A high resolution late Holocene palaeoenvironmental record from the central Adriatic Sea*. Quaternary Science Review, 22, pp. 319-342.
- PALENIK S., 1982 - *Microscopic trace evidence - the overlooked clue: Part II, Max Frei - Sherlock Holmes with a microscope*. Microscope, 30, pp. 163-168.
- SKINNER D.B.N., CHALLIS G.A., MILDHENALL D.C. & WATTERS W.A., 1988 - *Of Rainbow Warriors, deer antlers, platinum, and other things: forensic science in New Zealand Geological Survey*. N.Z. Geol. Surv. Rep., 129, pp.18.
- SZIBOR R., SCHUBERT C., SCHÖNING R., KRAUSE D. & WENDT U., 1998 - *Pollen analysis reveals murder season*. Nature, 395, pp. 449-450.
- TREVISAN GRANDI G. & POPOLI G., 1992 - *Rilievi e prelievi per indagini palino-criminalistiche*. In: F. De Fazio & S. Luberto (eds.) "Atti Precongressuali III Conv. Naz. Criminalistica", Modena 15-16 Aprile 1992, pp. 170-171.
- TREVISAN GRANDI G. & POPOLI G., 1998 - *Analisi polliniche in campo medico-criminalistico: applicazioni*. In: C.A. Accorsi *et al.* (eds.): "Studi in ricordo di Daria Bertolani Marchetti". Deputazione di Storia Patria per le Antiche Province Modenesi, 150, pp. 461-471. Aedes Muratoriana, Modena
- TREVISAN GRANDI G., DALLAI D. & MERCURI A.M., 1986 - *Contributo alla conoscenza dei contenuti pollinici in resine naturali e tentativi di interpretazione*. "Atti II Congr. Naz. A.I.A.", Isola di Capri 25-26 Aprile, pp. 368-373.
- WILSON I., 1978 - *The Turin Shroud*. Penguin Books, London.
- WILTSHIRE P.E.J., 2003 - *Environmental profiling and Forensic Palynology*, 14-21. [http://www.bahid.org/docs/NCF\\_Env%Prof.pdf](http://www.bahid.org/docs/NCF_Env%Prof.pdf).



## Elenco Soci anno 2002

1981. ACCORSI Prof. Carla Alberta, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1967. AGOSTI Prof. Don Guido, via Iodi 2, 42100 Reggio Emilia
1963. ALBASINI Prof. Albano, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. ALEMANNI CIPRESSI Dr. Estella, via Sabbatini 30, 41100 Modena
1994. ANDREOLI Sig. Giovanni, via Fonda 111, 41053 Maranello (MO)
1970. ANDREOLI Prof. Roberto, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1988. ANSALONI Dr. Ivano, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1999. ARDIZZONI Dr. Andrea, Dip. di Scienze Morfologiche e Medico Legali - Sez. Anatomia Umana, Università di Modena e Reggio Emilia
1999. ARTIOLI Dr. Nadia, via Galaverna 5, 41100 Modena
1999. AZZONI Dr. Paola, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1994. BACCHILEGA Sig. Diana, via Segantini 60, 41100 Modena
1982. BAGNI Dr. Giuseppe, via Caravaggio 19/2, 41100 Modena
1980. BALBONI Dr. Carlo, 41029 Sestola (MO)
1983. BALBONI Dr. Sergio, via Libertà 14, 41029 Sestola (MO)
1998. BALESTRI Dr. Lorenzo, Dip. di Scienze dell'Ingegneria - Sez. Osservatorio Geofisico, Università di Modena e Reggio Emilia
1990. BANFI Dr. Roberto, via Treviso 57, 41100 Modena
1956. BARACCHI Dr. Pier Paolo, via del Sagittario 19 trav. G, 41100 Modena
1968. BARALDI Dr. Fulvio, via Bandiera 33, 46100 Mantova
1972. BARALDI Prof. Ivan, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1970. BARALDI Prof. Pietro, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1987. BARATTA Dr. Pierangelo, Corpo Forestale dello Stato, p.za Matteotti 13, 41100 Modena
1967. BARBIERI Prof. Francesco, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. BARBIERI Dr. Giovanna, via Archimede 12, 41049 Sassuolo (MO)
1994. BARBIERI Dr. Maria Adelaide, p.zza Matteotti 30, 41100 Modena
1997. BARBIERI Dr. Massimo, via Blansco 12, 42019 Scandiano (RE)
1983. BARELLI Dr. Giorgio, via Chiesa Sud 97, 41030 Rovereto sul Secchia (MO)

1993. BARLOCCO Prof. Daniela, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Milano
1989. BARONI Prof. Roberta, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. BAROZZI Sig. Federica, via Dalla Chiesa 131, 41100 Modena
1974. BAROZZI Dr. Giancarlo, via dell'Artigianato 15, 41018 San Cesario s/P. (MO)
1996. BARTOLINI Prof. M. Giuseppina, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
1990. BASCHIERI Sig. Leonardo, via Boccaletti 15, 41012 Carpi (MO)
2000. BATTISTUZZI Dr. Gianantonio, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1979. BEDINI Sig. Giorgio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1976. BELLEI Dr. Silvia, via Marzabotto 116, 41100 Modena
1974. BELLESIA Prof. Franco, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. BELLISARIO Ing. Giuseppe, via Donizetti 11, 41049 Sassuolo (MO)
2000. BENASSI Dr. Giancarlo, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1995. BENASSI Sig. Marcella, via Tassoni 10, 41030 San Prospero (MO)
1979. BENASSI M.ilo Mario, via M. Curie 9, 41100 Modena
1974. BENASSI Prof. Rois, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1999. BENATTI Prof. Rosarita, v.le Gramsci 372, 41100 Modena
1985. BENEDETTI Prof. Ivan, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1970. BENEDETTI Prof. Luca, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1984. BENEDETTI Dr. Maria Chiara, via Marzaglia 16/2, 41010 Marzaglia (MO)
1986. BENEDUSI Dr. Alessandro, via Roma 14, 41037 Mirandola (MO)
1999. BENUZZI Dr. Maria Angela, via Muzzioli 1, 41100 Modena
1986. BENVENUTI Dr. Stefania, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1977. BERGAMINI Sig. Cesare, via Libertà 329, 41058 Vignola (MO)
1999. BERGAMINI Sig. Deanna, via Arenzano 42, 41100 Modena
1956. BERNABEI Prof. Maria Teresa, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1982. BERNARDI Prof. Roberto, via Sigonio 92, 41100 Modena
1996. BERSELLI Sig. Renato, via Italia 4, 41054 Vignola (MO)
1991. BERTACCHINI Dr. Massimo, via Jori 18, 41100 Modena
1983. BERTACCHINI Dr. Milena, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
2001. BERTELLI Dr. Davide, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. BERTOGNA Dr. Isabella, via Susani 19, 46100 Mantova

1996. BERTOLANI Prof. Roberto, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1999. BESSI Dr. Paolo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. BETTELLI Prof. Giuseppe, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1976. BIANCHI Prof. Alberto, via Zarotto 1, 43100 Parma
2000. BIBLIOTECA SCIENTIFICA INTERDIPARTIMENTALE, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. BIGONI Sig. Lidia, via Matilde di Canossa 17, 41100 Modena
1999. BILLI Carolina, via Frosinone 44, 41100 Modena
1997. BINI Dr. Anna Maria, Dip. di Scienze Biomediche - Sez. Patologia Generale, Università di Modena e Reggio Emilia
1974. BOGGIA Dr. Giorgio, via Montesole 16, 41053 Maranello (MO)
1997. BONACCI Sig. Marcantonio, via Jacobi 2, 41026 Pavullo (MO)
1994. BONACCORSI Dr. Primo, via Risorgimento 23, 41040 Spezzano (MO)
1992. BONACINI Dr. Pierpaolo, via Toti 77, 41100 Modena
1979. BONACINI MALMUSI Prof. Maria Carla, via Amendola 17, 41050 Montale (MO)
1990. BONATTI Prof. Piera, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1965. BONAZZI Prof. Ugo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. BONI Prof. Mauro, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. BONINI Sig. Silva, via Zurlini 106, 41100 Modena
2001. BORGATTI Dott. Lisa, via Tamburini 130, 41100 Modena
1995. BORGHI Dr. Barbara, via Billò 6, 41041 Casinalbo (MO)
2000. BORSARI Dr. Marco, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1992. BORTOLANI Dr. Caterina, Rua Pioppa 94, 41100 Modena
1998. BOSI Dr. Giovanna, via Montanara 57, 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
1999. BOZZARELLI Dr. Enrico, v.le Mantegna 4, 41049 Sassuolo (MO)
1999. BOZZARELLI Dr. Sabrina, via Venezia 18, 41049 Sassuolo (MO)
1995. BOZZOLI Dr. Claudia, via Ponchielli 188, 41100 Modena
1998. BRUNACCI Col. Luigi, via Baden Powell 1, 41100 Modena
2001. BULDRINI Sig. Fabrizio, via Piero della Francesca 71/1, 41100 Modena
1992. BULGARELLI Dr. Elisabetta, v.le Indipendenza 58, 41100 Modena
1992. BULGARELLI Prof. Germana, via Pascal 2, 41100 Modena
1997. BURANI Dr. Aldo, via Nardi 8, 41100 Modena
1997. BURSI Arch. Lucia, via Crociale 33, 41053 Maranello (MO)
1998. C.A.I. - Sez. di Modena, via IV Novembre 40/c, 41100 Modena
1996. CALANDRA Prof. Sebastiano, Dip. di Scienze Biomediche - Sez. Patologia Generale, Università di Modena e Reggio Emilia

1956. CAMERONI Prof. Riccardo, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
2000. CAMPANI Dr. Maria Luisa, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. CAMPANI Sig. Sara, via Rio Amazzoni 1, 41040 Spezzano (MO)
1975. CAMPI Dr. Luisa, c.so Adriano 9, 41100 Modena
2001. CAMPISI Dr. Alessio, via Zaniboni 55, 42100 Reggio Emilia
1963. CAPEDEI Prof. Silvio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1990. CAPITANI Dr. Marco, via Milano 286, 41058 Vignola (MO)
1973. CARDACI Dr. Giuseppe, via S. Lazzaro 1A, 46100 Mantova
1982. CARGIOLI Dr. Gian Carlo, via Nuvolari 7, 41026 Pavullo (MO)
1992. CARNEVALI Ing. Gianfranco, via Pretorio 59, 41049 Sassuolo (MO)
1996. CASSAI Dr. Carlotta, via Guarini 4, 41100 Modena
1980. CASTALDINI Prof. Doriano, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1989. CATTELANI Prof. Franca, Dip. di Matematica Pura e Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
2002. CAVAZZUTI Sig. Margherita, via Puccini 94, 41100 Modena
2000. CAVEDONI Sig. Franca, via Allegretti 43, 41100 Modena
1996. CAVICCHIOLI Prof. Alberto, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
1967. CECCHI Prof. Rodolfo, Dip. di Scienze dell'Ingegneria - Sez. Osservatorio Geofisico, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. CENCI Dr. Alberto, C.P. 175, 42100 Reggio Emilia
1994. CENNAMO Dr. Chiara, via Lepanto 97, 80125 Napoli
1990. CERCHIARI Dr. Claudio, via Pratomovore 8/1, 41058 Vignola (MO)
1973. CERVI Arch. Giuliano, via Frank 11/a, 42100 Reggio Emilia
1967. CHIESSI Dr. Eugenio, via Togliatti 52, 42100 Reggio Emilia
1993. CHINCA Prof. Gabriella, via Polo 19, 41050 Montale Rangone (MO)
1959. CIGARINI BERTOCCHI Dr. Tiziana, via Gaddi 40, 41100 Modena
2001. CISI Ing. Gaetano, v.le Firenze 17, 41049 Sassuolo (MO)
1973. COLTELLACCI Sig. Marco, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. CONSORZIO A.R.E. Casse d'espansione Fiume Secchia, via Emilia Est 5, 42048 Rubiera (RE)
1973. COPPI Prof. Gilberto, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
2002. COPPI Sig. Giovanna, viale Newton 35, 41100 Modena
2002. COPPI Sig. Lucia, via Gadaldino 3, 41100 Modena
1987. CORATZA Dr. Carlo, via Gran Sasso d'Italia 13, 42100 Reggio Emilia
2000. CORATZA Dr. Paola, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. CORRADI Sig. Chiara, via Val d'Aosta 10, 41050 Montale (MO)

1993. CORRADINI Ing. Brenno, via Keplero 9/2, 41100 Modena
1967. CORRADINI Prof. Domenico, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Paleontologia, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. CORRADINI Ing. Livio, v.le Rivi 17, 41049 San Michele dei Mucchietti - Sassuolo (MO)
1990. CORSINOTTI Dr. Paolo, via Franklin 52, 41100 Modena
1993. COSCI Dr. Ferruccio, Ca' del Pella, 41047 Piandelagotti (MO)
1987. COSTANTINO Prof. Luca, Dip. di Sc. Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1990. COSTI Dr. Maria Paola, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1968. CREMA Prof. Roberto, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. CUOGHI Dr. Barbara, via Tagliacuzzi 46, 41100 Modena
1994. DALLA FIORA Dr. Gianfranca, via Emilia Ovest 124, 43016 Parma
1990. DALLAI Dr. Daniele, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. DALLARI Prof. Giovanna, str. Campogalliano Lesignana 166, 41100 Modena
1997. DALLOLIO Sig. Mascia, via Panaria Bassa 84/c, 41030 Solara (MO)
2001. DAL ZOTTO Sig. Matteo, via Monte Sabotino 66, 41100 Modena
1970. DAVOLI Dr. Franco, Dip. di Scienze della Terra - Università di Modena e Reggio Emilia
2000. DAVOLI Prof. Paolo, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1970. DAVOLIO Prof. Giovanni, via Portofino 58, 41100 Modena
1970. DEALOJSIO Dr. Graziella, Dip. di Scienze Morfologiche e Medico Legali, Università di Modena e Reggio Emilia
2000. DE ANNA Sig. Antonio, via D'Aviano 6, 33042 Buttrio (UD)
1997. DEBBI Dr. Corrado, Via La Pira 23, 42010 Arceto (RE)
1974. DE BIASI Dr. Bruno, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. DE CRISTAN Dr. Grazia, via Selmi 69, 41100 Modena
2001. DELFINI Sig. Luciano, via Scapicelli 5, 41100 Modena
1981. DEL PENNINO Prof. Umberto, Dip. di Fisica, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. DEL PRETE Prof. Carlo, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. DEL VECCHIO Prof. Edoardo, via Frassinago 4/2, 40123 Bologna
1957. DIECI Prof. Giovanni, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Paleontologia, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. DINI Prof. Paola, via Venturi 13, 41100 Modena
1959. DI PIETRO Prof. Pericle, via Ganaceto 70 - 41100 Modena

1905. DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA, L.go S. Eufemia 19, Università di Modena e Reggio Emilia
1995. DOMENICHINI Sig. Massimo, via D'Annunzio 20, 42100 Reggio Emilia
1993. ENTE PARCO DEL GIGANTE, via Nazionale Sud 3/1, 42032 Busana (RE)
1991. FANTIN Prof. Anna Maria, via Pagani 50, 41100 Modena
2001. FANTINI Dr. Roberta, via Botticelli 2, 41049 Sassuolo (MO)
1998. FANTUZZI Sig. Barbara, via Mantegna 12, 41013 Castelfranco Emilia (MO)
2001. FAZZINI Dr. Alessandra, strada Vignolese 565, 41100 Modena
1976. FERIOLI Prof. Valeria, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. FERRACINI Rag. Gastone, via Allegri 72, 41100 Modena
1997. FERRARI Prof. Carlo, Dip. di Biologia Evoluzionistica Sperimentale, Università di Bologna, via Irnerio 42, 40126 Bologna
1974. FERRARI Dr. Massimo, v.le Gramsci 285, 41100 Modena
1994. FERRARI Sig. Monica, via Borsara 11, 41030 Bastiglia (MO)
1996. FERRI Dr. Mauro, via S. Remo, 140, 41100 Modena
1990. FIANDRI Dr. Filiberto, via Giardini 10, 41100 Modena
2001. FIOCCHI Sig. Alfredo, via Lanfranco 22, 41100 Modena
1997. FIORI Prof. Carla, Dip. di Economia politica, Università di Modena e Reggio Emilia
1986. FIORONI Dr. Chiara, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1970. FONDELLI Prof. Mario, via Nardi 50, 50132 Firenze
1976. FONTANA Prof. Armeno, via Curie 8, 41100 Modena
1976. FONTANA Prof. Daniela, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. FONTANA Sig. Grazia, v.le Agnini 1, 41049 Sassuolo (MO)
1999. FONTANESI Prof. Claudio, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. FORNI Prof. Arrigo, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1995. FORTI Sig. Cristina, via della Resistenza 76, 38050 Povo (TN)
1993. FORTI Dr. Stefano, via Nonantolana 353, 41100 Modena
1996. FRANCHINI Prof. Antonio, via Tura 31, 41100 Modena
1976. FRANCHINI Prof. Giancarlo, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1976. FRANCHINI Prof. Valter, via Costa 51, 41027 Pievepelago (MO)
1995. FRANZELLI Geom. Bruno, v.le Boito 13, 41049 Sassuolo (MO)
1974. FRATELLO Prof. Bernardo, Dip. di Scienze Morfologiche e Medico-Legali - Sez. Istologia, Embriologia e Genetica, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. FREGNI Dr. Elena, via Barozzi 264/1, 41100 Modena
1974. FREGNI Dr. Paola, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia

1998. FRIGERI Sig. Angela, via Montegrappa 99, 41100 Modena
1998. FRONTERO Dr. Paolo, Dip. di Scienze dell'Ingegneria - Sez. Osservatorio Geofisico, Università di Modena e Reggio Emilia
1979. GABBI Prof. Maurizia, l.go S. Eufemia 33, 41100 Modena
1996. GALASSI Sig. Alfonso, viale Muratori 171, 41100 Modena
1999. GALLERANI Dr. Luca, via Verdi 29, 40014 Crevalcore (BO)
2001. GALLI Dr. Elisabetta, Dip. di Scienze Ginecologiche Ostetriche, Pediatriche - Sez. di Pediatria, Università di Modena e Reggio Emilia
2001. GALLI Sig. Francesco, via Vignolesse 922/1, 41100 Modena
1983. GALLI Prof. Maurizio, v.le V. Veneto 290, 41058 Vignola (MO)
1970. GAMBERINI Prof. Gianfranco, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. GANASSI Dr. Sonia, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. GARAVALDI Dr. Gabriella, via Mercalli 10, 42100 Reggio Emilia
1972. GARUTI Prof. Giorgio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
2000. GARUTI Sig. Lauretta, via Schedoni 38, 41100 Modena
1998. GASPARI Sig. Federica, via Statale 74, 41020 Roncoscaglia (MO)
1998. GASPARINI Dr. Elisabetta, via Bulgarelli 33, 41012 Carpi (MO)
1999. GASPARINI Dr. Giorgio, via S. Martino 4, 41030 Bastiglia (MO)
1994. GASPARINI Prof. Mirca, via Morgagni 15/2, 41100 Modena
1996. GASPARINI Sig. Sandra, via Pretorio 59, 41049 Sassuolo (MO)
1965. GASPERI Prof. Gianfranco, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
2001. GATTI Prof. Maria Angela, via D'Arezzo 21, 41049 Sassuolo (MO)
1964. GAVIOLI Prof. Giovanna, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1980. GHERMANDI Dr. Grazia, Dip. di Scienze dell'Ingegneria - Sez. Osservatorio Geofisico, Università di Modena e Reggio Emilia
2000. GHINOI Dr. Alessandro, Ist. di Geografia, Università di Vienna (Austria)
1960. GHIZZONI Dr. Gian Domenico, via Novellara, 42010 Vezzola (RE)
1998. GIANAROLI Dr. Massimiliano, via Tonini 119, 41010 Cognento (MO)
1998. GIBERTI Sig. Nicoletta, via San Martino 73/1, 41010 Vacigliò (MO)
1999. GIGANTE Dr. Massimo, via Cascino 8, 42100 Reggio Emilia
1996. GIOVANARDI Sig. Elena, via Moncalieri 13, 41049 Sassuolo (MO)
1960. GIUSTI Dr. Arrigo, via Cesari 18, 42019 Scandiano (RE)
1999. GIUSTI Dr. Cecilia, Dip. Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1974. GNOLI Prof. Maurizio Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Paleontologia, Università di Modena e Reggio Emilia

1997. GOZZI Dr. Cristina, via Rosselli 583, 41100 Modena
1999. GRANDI Prof. Romano, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
2000. GRANI Dr. Paola, Via Refice 9, 41049 Sassuolo (MO)
1992. GRAZIOSI Prof. Gianni, via Foscolo 136, 41058 Vignola (MO)
1997. GRUPPO CULTURALE "AL PALESI", Casella Gatta, 41058 Vignola (MO)
1996. GRUPPO NATURALISTICO MODENESE c/o Pol. S. Faustino, via Wili-gelmo 72, 41100 Modena
2002. GUAITOLI Gianluca, via Sauro 28, 41100 Modena
1997. GUALMINI Sig. Matteo, via Mice-no 8, 41026 Pavullo (MO)
1995. GUANDALINI Arch. Emilio, via Sigonio 390, 41100 Modena
1997. GUATTIERI Sig. Giulio, Via Fogliani 20/2, 42100 Reggio Emilia
1997. GUERRA Dr. Paolo, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. GUERRIERI Sig. Elisa, via Peano 8, 41100 Modena
1990. IANNUCELLI Dr. Valentina, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. IMPERIALE Dr. Aldo, via della Cella 89, 41100 Modena
1995. IOTTI Sig. Mirco, via Belloni 10, 42025 Cavriago (RE)
2002. KRUTA Sig. Isabella, via Giordano 11, 41050 Montale Rangone (MO)
1998. LANCELLOTTI Dr. Emanuela, via Pozzo Pontuto 39, 41100 Modena
1997. LANGE Prof. Astrid, via Biagi 108, 41100 Modena
1996. LARATTA Prof. Alfonso, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. LAVAGNINI Sig. Angela, via della Pietra 12, 41100 Modena
1990. LENZI Dr. Giuseppe, via Roma 14, 53100 Siena
1997. LEO Prof. Eliana Grazia, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. LEONARDI Prof. Brunella, v.le Taormina 17/c, 41049 Sassuolo (MO)
1976. LEURATTI Dr. Enrico, via Ronchetti 1358, 41038 S. Felice sul Panaro (MO)
1994. LEVONI Prof. Sergio, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
2000. LIBERTINI Prof. Emanuela, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. LIPARULO Sig. Alessia, via Anesino Sud 6/1, 41100 Modena
1996. LODESANI Sig. Umberto, via Tasso 57, 41049 Sassuolo (MO)
1998. LOMBROSO Dr. Luca, Dip. di Scienze dell'Ingegneria - Sez. Osservatorio Geofisico, Università di Modena e Reggio Emilia
1963. LOSCHI Prof. Anna Giustina, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
2001. LOSI Rag. Mirella, via Sani 4, 42100 Reggio Emilia

1981. LUCCHI Dr. Maria Teresa, v.le Verdi 62, 41100 Modena
2001. LUGLI Prof. Mario Umberto, rua Muro 88, 41100 Modena
2001. LUZZARA Dr. Mirko, via Mondovì 127, 41100 Modena
1990. MACCAFERRI Dr. Alessandro, v.le Montegrappa 78, 41100 Modena
1995. MAFFEI Dr. Marina, via Farini 1, 42010 Roteglia (RE)
1997. MALAGUTI Dr. Lorella, via Guercino 13, 41034 Finale Emilia (MO)
2000. MALAVASI Dr. Roberta, via Donatori di Sangue 58, 41100 Modena
1996. MAMMI Sig. Fabio, via Sanzio 6, 42013 Casalgrande (RE)
1998. MANDRIOLI Dr. Mauro, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. MANELLI Sig. Margherita, v.le XX Settembre 68, 41049 Sassuolo (MO)
1996. MANICARDI Dr. Giancarlo, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
2002. MANTOVANI Sig. Gabriella, via Biondo 2, 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
1996. MANZINI Sig. Eleonora, via Vaciglio Sud 1155, 41010 Vaciglio (MO)
1973. MANZINI Dr. Maria Luisa, p.le Risorgimento 57, 41100 Modena
1993. MARAMALDO Dr. Rita, Dip. di Scienze Mediche, Oncologiche e Radiologiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. MARANI Sig. Federico, via Lenin 40, 41012 Carpi (MO)
1996. MARCHESINI Dr. Marco, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1970. MARI Prof. Marisa, via Sauro 35, 41100 Modena
1996. MARINI Prof. Milena, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. MARTELLI Dr. Rita, via Baden Powell 1, 41100 Modena
1998. MARTINELLI Sig. Maria Elena, via Pavia 180, 41100 Modena
1999. MARTININI Dr. Argia, v.le XX Settembre 61, 41049 Sassuolo (MO)
1994. MARZULLO Dr. Fausto, v.le Donizetti 11, 41049 Sassuolo (MO)
1978. MASTANDREA Dr. Adelaide, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Paleontologia, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. MATTEOTTI Rag. Giovanni, v.le Bizet 6, 41049 Sassuolo (MO)
1993. MATTEOTTI Geom. Umberto, v.le Mercadante 9, 41049 Sassuolo (MO)
1995. MAURI Prof. Marina, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. MAZZANTI Prof. Marta, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. MAZZARELLA Dr. Bianca Serena, via Pelusia 32, 41100 Modena
1976. MAZZEGA Prof. Ezio, Dip. di Fisica, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. MEDICI Dr. Alessandra, via Rangoni 23/6, 41057 Spilamberto (MO)
1956. MELEGARI Dr. Giovanni, via Monteverdi 2/B, 43100 Parma

1964. MELEGARI Prof. Michele, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. MELETTI Dr. Eros, Dip. di Scienze Biomediche - Sez. Patologia generale, Università di Modena e Reggio Emilia
1994. MELLI Dr. Marco, via Fantoni 15, 37069 Villafranca (VR)
1979. MELOTTI Prof. Paola, via Catelani 22, 41100 Modena
1990. MERCURI Dr. Anna Maria, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1990. MEZZACQUI Rag. Costantino, via Giardini 10/1, 41100 Modena
1994. MIRAZ Sig. Anna Maria, via Beltrami 57, 41010 Cognento (MO)
1997. MISELLI Dr. Gianfranco, v.le Deledda 25, 41049 Sassuolo (MO)
1993. MOLA Dr. Lucrezia, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. MONTAGUTI Sig. Bruno, via Casella Gatta 4, 41058 Vignola (MO)
1994. MONTANARI Sig. Mauro, via Collegio Vecchio 218, 41049 Sassuolo (MO)
1998. MONTORSI Sig. Elisabetta, via Chiesa 19/13, 41050 Montale Rangone (MO)
1984. MORDINI Prof. Aurelio, v.le Ferrari 7, 41027 Pievepelago (MO)
1986. MORDINI Dr. Luca, via Roma 145, 41027 Pievepelago (MO)
1970. MORSELLI Prof. Ivano, via San Giovanni 46, 41057 Spilamberto (MO)
1984. MORSIANI FOGLIANI Dr. Paola, via Rontano 1/d, 42014 Castellarano (RE)
1977. MOSCHI Sig. Laura, v.le Malmusi 166/1, 41100 Modena
2000. MUCCI Sig. Guglielmo, via Pace 117, 41049 Sassuolo (MO)
1986. MUNICIPIO DI REGGIO EMILIA, Direzione Civici Musci e Gallerie, via Spallanzani 1, 42100 Reggio Emilia
1990. MURANO Dr. Gennaro, via Barchetta 416, Tre Olmi, 41100 Modena
1996. MUSEO CIVICO DI STORIA NATURALE DI FINALE EMILIA, via Trento Trieste 4, 41034 Finale Emilia (MO)
1996. MUSEO CIVICO DI VIGNOLA, p.zza Selmi, 41058 Vignola (MO)
1928. MUSEO CIVICO "L. SPALLANZANI" via Spallanzani 7, 42100 Reggio Emilia
1998. MUSSINI Sig. Manuela, via Vittorio 25, 42015 Correggio (RE)
1998. NOBILI Prof. Carlo Emanuele, Dip. di Fisica, Università di Modena e Reggio Emilia
1979. NOCETTI Rag. Luigi, via Pelusia 108, 41100 Modena
1974. NORA Dr. Eriuccio, via Anzio 70, 41100 Modena
1986. ORI Geom. Danilo, via Bixio 6, 42013 Casalgrande (RE)
1995. ORI Dr. Roberto, Provincia di Modena, Settore difesa del suolo e tutela dell'ambiente, v.le Barozzi 340, 41100 Modena
1905. ORTO BOTANICO, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia

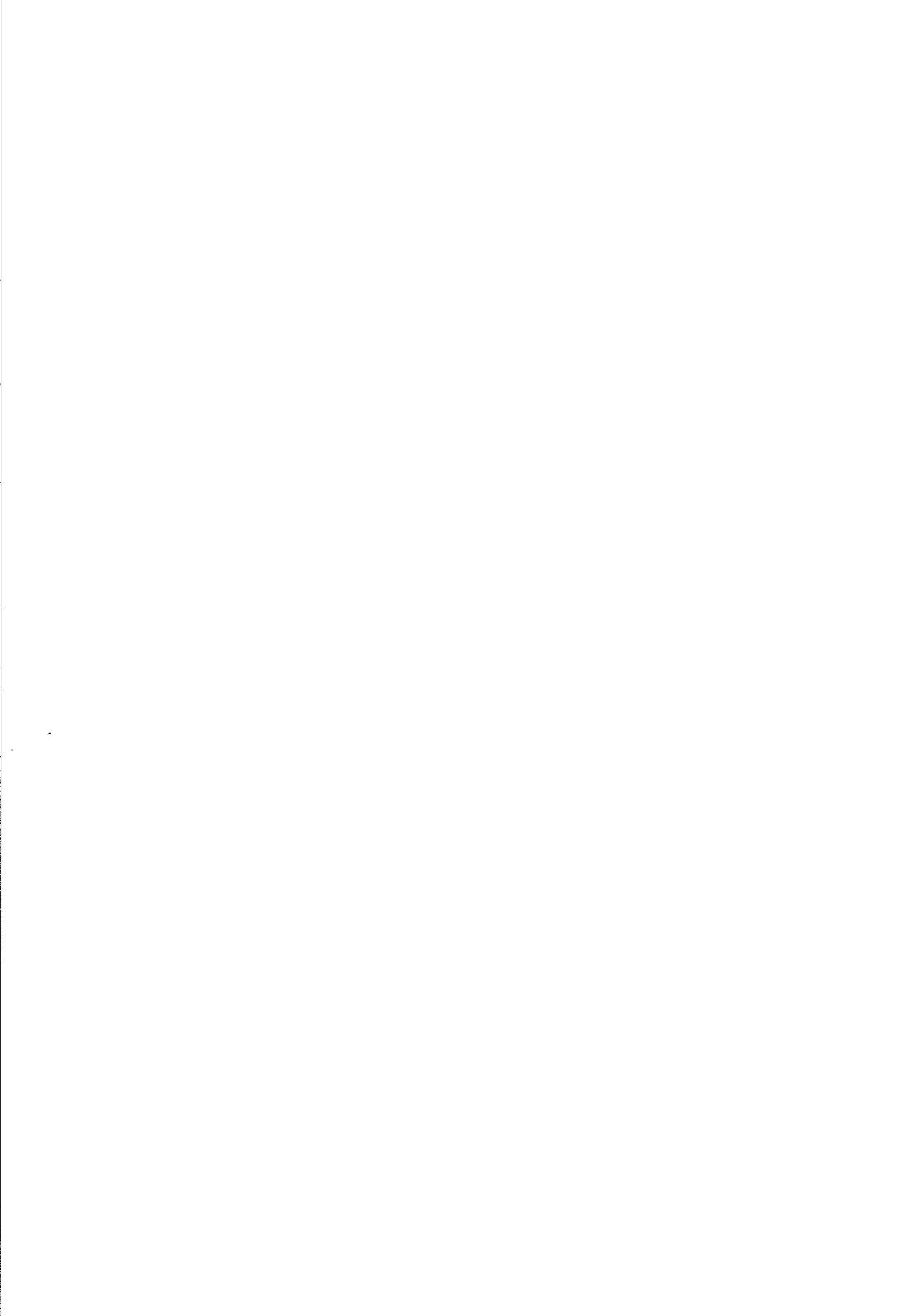
2000. OTTAVIANI Prof. Giampiero, Dip. di Fisica, Università di Modena e Reggio Emilia
1967. PAGLIAI Prof. Anna Maria, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1977. PALMIERI Dr. Daniele, via Canaletto 35, 41030 S. Prospero (MO)
1993. PALMIERI Sig. Stefano, via Andreoli 8/A, 41013 Castelfranco Emilia (MO)
2000. PALYI Prof. Gyula, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1982. PANINI Dr. Filippo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1967. PANIZZA Prof. Mario, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1974. PANTIGLIONI Dr. Ettore, via Valsesia 17, 46100 Mantova
2000. PAPAZZONI Dr. Cesare Andrea, via Aosta 45, 41100 Modena
1964. PAREA Prof. Gianclemente, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1976. PARENTI Prof. Carlo, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
2000. PASQUALETTO Sig. Maurizio, via N. Sauro 6, 16129 Genova
1994. PASUTO Dr. Alessandro, IRPI - CNR, c.so Stati Uniti 4, 35020 Padova
1964. PECORARI Prof. Pier Giorgio, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1995. PEDERZOLI Prof. Aurora, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. PEDERZOLI Dr. Vania, via Lugli 80/A, 41030 Rovereto S/S (MO)
1963. PELLACANI Prof. Giancarlo, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. PETTAZZONI Dr. Paolo, v.le Gramsci 160, 41100 Modena
1998. PEZZUOLI Prof. Angela, via Claudia Ovest 250, 41053 Maranello (MO)
1982. PEZZUOLI Prof. Filiberta, via Cavedoni 20, 41100 Modena
1997. PIAGGI Prof. Vilma, via Bonacini 304/1, 41100 Modena
1997. PIFFERI Sig. Roberto, p.zza D'Acquisto 15, 41049 Sassuolo (MO)
1997. PINETTI Prof. Adriano, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1975. PLESSI Dr. Cesare, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1976. PLESSI Dr. Maria, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. PO Prof. Maria Letizia, via Giardini 250, 41100 Modena
1993. PO Dr. Marilena, v.le Muratori 137, 41100 Modena
1986. PONZANA Dr. Luigi, via Zurlini 127, 41100 Modena
1992. POZZI Arch. Fabio Massimo, corso Canalchiaro 26, 41100 Modena
1996. PRADELLI Sig. Elena, via Pietraguisa 31, 41046 Palagano (MO)
2000. PRATI Dr. Fabio, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. PREITE Dr. Francesco, via Moscati 10, 41049 Sassuolo (MO)

1987. PRETI Dr. Anna Maria, via dello Zodiaco 85, 41100 Modena
1974. PRETI Prof. Carlo, via Rustichelli 1, 42048 Rubiera (RE)
1996. PRETI Dr. G. Gaetano, via Galeno 78, 41100 Modena
1996. PREVEDELLI Prof. Daniela, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. PRO NATURA VAL D'ENZA, via Carso 8, 42021 Bibbiano (RE)
1989. QUATTROCCHI Prof. Pasquale, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
2001. QUATTROCCHI Dr. Salvatore, via Pelloni 91, 41100 Modena
2002. RABITTI Sig. Mirella, via Cerreti 40, 41100 Modena
1993. RAIMONDI Dr. Claudio, via Indipendenza 95, 41049 Sassuolo (MO)
1997. RAIMONDI Dr. Maria Cristina, via Gagini 30, 41100 Modena
1996. REBECCHI Dr. Lorena, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. REBECCHI Dr. Sabrina, via Calatafimi 36, 41037 Mirandola (MO)
1999. RECHICHI Sig. Mariacarmela, via Tiraboschi 32, 41100 Modena
2002. REGGIANI Sig. Franca, via Rossini 348, 41100 Modena
1997. REGGIANI Dr. Gabriella, via dei Salesiani 46/1, 41034 Finale Emilia (MO)
1998. RENTOCCHINI Sig. Mirella, via Mantegna 4, 41049 Sassuolo (MO)
1992. RICCI Sig. Nella, via del Teatro 1, 41100 Modena
1995. RINALDI Sig. Daniela, via Magellano 192, 41100 Modena
1997. RINALDI Dr. Gloria, Dip. di Matematica Pura ed Applicata, Università di Modena e Reggio Emilia
1967. RINALDI Prof. Marcella, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. RIOLI Prof. Luciana, via Reni 28, 41049 Sassuolo (MO)
1958. ROMPIANESI Sig. Pietro, via Camaiore 107, 41100 Modena
1993. RONCAGLIA Dr. Lucia, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Paleontologia, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. RONCONI Dr. Liliana, via del Frassinio 47, 41030 Albareto (MO)
1996. ROSI Prof. Daniela, v.le Reiter 51, 41100 Modena
1966. ROSSI Prof. Antonio, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1983. ROSSI Dr. Giuliano, v.le di Mezzo 17, 46100 Mantova
2001. ROSSI Sig. Giuseppe, via Fabrizi 45, 41100 Modena
1999. ROSSI Dr. Lorenzo, via Canaletto 58, 41030 Bastiglia (MO)
1996. ROTTEGLIA Prof. Antonio, via Mantegna 133, 41100 Modena
1992. ROVERSI Dr. Maria Teresa, via Ascari 66, 41038 San Felice sul Panaro (MO)
2000. RUBBIANI Prof. Vladimiro, via Amici 29, 41100 Modena
1964. RUSSO Prof. Antonio Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Paleontologia, Univer-

- sità di Modena e Reggio Emilia
1974. RUSSO Prof. Franco, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Paleontologia, Università di Modena e Reggio Emilia
1990. RUSTICHELLI Dr. Cecilia, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. SABATINI Prof. Agnese, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. SALA Dr. Giovanna, Dip. di Scienze Biomediche, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. SALA Dr. Luigi, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1967. SALTINI Prof. Gianfranco, c.so Adriano 9, 41100 Modena
1974. SANTANGELO Prof. Renato, Osservatorio Geofisico, Università di Modena e Reggio Emilia
1993. SANTI Prof. Luigi, via Matteotti 3, 41058 Vignola (MO)
1997. SANTINI Dr. Claudio, via Santi 40, 41100 Modena
1990. SARGENTI Dr. Daniele, via Magnolino 207, 41021 Fanano (MO)
1996. SARTO Dr. Manuela, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1991. SASSO Dr. Franco, via Stadio 2, 41029 Sestola (MO)
2000. SBUELZ Sig. Maria, via Stazione 60, 33044 Manzano (UD)
1963. SCAGLIONI Dr. Antonio, via Pietra-santa 15, 41100 Modena
1998. SCAVAZZA Dr. Antonio, via Wagner 138, 41100 Modena
1973. SCHENETTI Dr. Emilio, 42010 San Cassiano (RE)
2000. SCHIAVI Dr. Alessia, via Lombardia 2/1, 41053 Maranello (MO)
1998. SCHIAVI Sig. Elvira, via Ganaceto 146, 41100 Modena
1975. SERAFINI Rag. Pier Luigi, via Circonvallazione 32, 41029 Sestola (MO)
1981. SERGI Sig. Santo, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1959. SERPAGLI Prof. Enrico, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Paleontologia, Università di Modena e Reggio Emilia
2002. SERVENTI Sig. Paolo, via Firenze 12, 43100 Parma
2000. SETTI Dr. Gianni, via Vignolese 1047/6, 41010 Modena
1993. SGARBI Dr. Elisabetta, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. SGHEDONI Sig. Luca, v.le Molc 1, 41049 Sassuolo (MO)
1963. SIGHINOLFI Prof. Giampaolo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1998. SIGNA Dr. Gabriella, via Tonini 79, 41010 Cognento (MO)
1996. SIMONINI Sig. Fausto, via Tavoni 13/1, 41058 Vignola (MO)
1997. SIMONINI Sig. Roberto, via Vivaldi 6/1, 41057 Spilamberto (MO)
1997. SOCIETÀ REGGIANA DI SCIENZE NATURALI "C. IACCHETTI", c/o Bassi Viller, via Gramsci 109, 42024 Castelnuovo di Sotto (RE)

1987. SOLDATI Prof. Mauro, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. SOLIERI Dr. Michela, via Paganini 10, 41015 Nonantola (MO)
1996. SONETTI Prof. Dario, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1970. SORAGNI Dr. Ercole, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
2002. SPAGGIARI Dott. Alberto, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. SPAGGIARI Prof. Marga, via Matteotti 118, 41049 Sassuolo (MO)
1996. STEFANATO Dr. Francesca, c.so Cavour 40/B, 41100 Modena
1998. STORCHI Geom. Luciano, via Bonacini 70, 41100 Modena
1998. STORCI Sig. Chiara, via Tolomeo 57, 41100 Modena
1974. TACOLI Prof. Maria Ludovica, v.le Martiri della Libertà 32, 41100 Modena
1970. TADDEI Prof. Ferdinando, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. TAGLIATI Rag. Tosca, via del Casone 8, 41010 Magreta (MO)
1970. TAMASSIA Dr. Francesco, v.le V. Veneto 59, 41100 Modena
1996. TARUGI Dr. Patrizia, Dip. di Scienze Biomediche - Sez. Patologia Generale, Università di Modena e Reggio Emilia
2000. TASSI Prof. Lorenzo, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
2002. TAVERNI Dott. Ivana, via Monte Sabotino 74, 41100 Modena
1983. TAZIOLI Prof. Giulio Sergio, via Ginelli 9, 60131 Ancona
1992. TERMANINI Ing. Dezio, via Monteverdi 12, 41049 Sassuolo (MO)
1997. TOMASELLI Prof. Marcello, Dip. di Biologia Evolutiva e Funzionale, Università di Parma, via delle Scienze, 43100 Parma
1974. TORRE Prof. Giovanni, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. TORRI Dr. Paola, v.le Milano 52, 41049 Sassuolo (MO)
1981. TOSATTI Dr. Giovanni, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
2001. TOSELLI Sig. Anna, via Vignolese 922, 41100 Modena
1990. TREVISAN Dr. Giuliana, Dip. del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico - Sez. di Biologia Vegetale, Università di Modena e Reggio Emilia
1996. VACCARI BELLESIA Prof. Maria, v.le Caduti in Guerra 58, 41100 Modena
2001. VALDATI Dr. Jairo, Dip. di Scienze della Terra, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. VALENTINI Dr. Andrea, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
1972. VAMPA Prof. Gabriella, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia
1991. VANDELLI Prof. Maria Angela, Dip. di Scienze Farmaceutiche, Università di Modena e Reggio Emilia

1990. VANDINI Dr. Rita, via Soliani 10, 41100 Modena
2000. VECCHI Sig. Fabrizio, via S. Giacomo 13, 41043 Formigine (MO)
1963. VECCHI Dr. Tiziana, via Emilia Est 18/1, 41100 Modena
2001. VERONESI Rag. Pietro, v.le Muratori 185, 41100 Modena
1997. VEZZALINI Dr. Elena, via Corasori, 41100 Modena
1968. VEZZOSI Prof. Ida Maria, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
2001. VIGNUDELLI Dr. Eva, l.go Nobel 141, 41100 Modena
1975. VISCO Sig. Luigi, Dip. di Biologia Animale, Università di Modena e Reggio Emilia
2002. VOLPI Sig. Giorgia, via Sobrero 10/1, 41100 Modena
1996. WWF - SEZIONE DI MODENA, via Sghedoni 27, 41100 Modena
1996. ZAMPIGHI GIROTTI Dr. Giuliana, via S. Giovanni del Cantone 12, 41100 Modena
1996. ZANNI Dr. Giancarlo, via Pioppa 4, 41049 Sassuolo (MO)
1996. ZANNINI Dr. Paolo, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1973. ZAROTTI Dr. Luigi, via Monti 8, 42100 Reggio Emilia
1968. ZAVATTI Dr. Adriano, c.so Canalgrande 90, 41100 Modena
2002. ZUCCHI Dott. Claudia, Dip. di Chimica, Università di Modena e Reggio Emilia
1997. ZUCCOLI Prof. Tina, via Ruffini 29, 41100 Modena
1968. ZUNARELLI Prof. Renata, via Soliani 10, 41100 Modena



---

## Indice

Slobodan Fazlagic, Luca Lombroso, Salvatore Quattrocchi - <i>Osservazioni meteorologiche dell'anno 2002 con analisi dei casi di precipitazioni intense di breve durata</i>	pag.	3
Mario Umberto Lugli - <i>Contributi modenesi allo sviluppo delle Scienze Astronomiche e della Terra tra '600 e '900</i>	«	11
Maria De Leva, Marilena Menziani, Sergio Pugnaghi, Sergio Vincenzi - <i>Misura del contenuto volumetrico d'acqua in suoli superficiali non saturi mediante la tecnica TDR: equazione del trasporto e bilancio di massa all'interfaccia aria - suolo</i>	«	27
Marina Cocchi, Giorgia Foca, Andrea Marchetti, Lorenzo Tassi, Alessandro Ulrici - <i>Caratterizzazione di farine di frumento mediante analisi PCA di spettri infrarossi</i>	«	69
Marco Bergonzoni, Claudia Borelli, Laura Carlini, Gianfranco Marchi, Giovanni Tosatti - <i>Metodi di consolidamento di pen- dii instabili in formazioni argillitiche strutturalmente com- plesse: l'esempio di Ca' Poatica (Provincia di Reggio Emilia)</i>	«	79
Pietro Baraldi, Roberta Baroni Fornasiero, Cecilia Baraldi, Elisa- betta Sgarbi - <i>Antico ricettario modenese di mano femminile per miniare e dorare. Note sulle specie vegetali e sui compo- sti chimici menzionati</i>	«	101
Giuliana Trevisan Grandi, Gloria Popoli, Carla Alberta Accorsi - <i>Criminopalinologia: guida metodologica per il medico legale</i>	«	139
Fausto Bonafede, Daniele Dallai, Carlo Del Prete, Luigi Maffet- tone - <i>Marsilea quadrifolia L. in Emilia Romagna: distribu- zione, ecologia e problematiche di conservazione integrata in situ/ex situ</i>	«	183
Guido Agosti - <i>La Generazione Spontanea e l'opera di Antonio Vallisneri Sr.</i>	«	213
Maurizio Pellegrini - <i>In ricordo del Prof. Paolo FAZZINI</i>	«	239
Relazione sull'attività sociale svolta nel 2002	«	251
Elenco Soci anno 2002	«	257

---

I periodici posseduti dalla Società dei Naturalisti e Matematici di Modena sono presenti nel "Catalogo automatizzato dell'Università di Modena e Reggio Emilia" e in INTERNET all'indirizzo:

[www.unimo.it/cisab/catalog.htm](http://www.unimo.it/cisab/catalog.htm) selezionando "il catalogo dell'Università"

e inoltre nel "Catalogo Nazionale dei periodici delle scienze matematiche, fisiche, informatiche e tecnologiche", gestito dall'Università di Lecce e consultabile all'indirizzo:

[siba2.unile.it](http://siba2.unile.it) al "CatalogoDSM" o "Catalogo Nazionale dei periodici delle scienze matematiche"

Il posseduto della Società è indicato in corrispondenza della Sigla MO026 che è il codice C.N.R. assegnato alla nostra biblioteca.

Per qualsiasi informazione o problema relativi a tali collegamenti è possibile rivolgersi a: CISAB, Università di Modena e Reggio Emilia.

**Istruzioni per gli autori** - I contributi scientifici devono essere inviati direttamente alla Società, indirizzandoli alla sede, Via Università 4, 41100 Modena. L'accettazione degli articoli sarà subordinata al parere favorevole del Consiglio Direttivo e da parte dei revisori scientifici che eventualmente proporranno all'Autore le opportune modifiche. La responsabilità scientifica dei contributi resta comunque a carico degli Autori. Le spese di stampa sono a carico degli Autori o Enti Finanziatori; solo in casi particolari la rivista potrà concedere la stampa gratuita o parziale o totale del lavoro.

**Manoscritti** - I lavori presentati per la pubblicazione devono essere scritti in italiano o inglese inviati su floppy disk da 3,5" (sistema scrittura "Word" per Windows o Macintosh, scritto con carattere Times, corpo 11 pt., spazio utile della pagina 12x18 cm) accompagnati da due copie cartacee, una delle quali con accluse tabelle, tavole, figure in originale. I manoscritti e figure restano di proprietà della rivista. Le *espressioni latine* devono essere scritte in corsivo. Si raccomanda di evitare per quanto possibile le sottolineature e le note a piè pagina.

#### **Modello consigliato**

- *Autore*: in alto a sinistra; nome e cognome (in maiuscolo solo la lettera iniziale). Il Dipartimento o Ente di appartenenza completo di indirizzo viene riportato a piè pagina.
- *Titolo*: conciso; scritto in grassetto; in maiuscolo solo la lettera iniziale.
- *Riassunto*: in italiano e in inglese.
- *Parola chiave*: massimo 5, in italiano e in inglese.

---

- *Testo*: Le memorie di una certa lunghezza devono essere suddivise in capitoli. Le *citazioni bibliografiche* vanno inserite tra parentesi, indicando in maiuscolo il cognome dell'Autore e l'anno di pubblicazione (Tizio & Caio, 1990); nel caso in cui gli Autori siano più di 2, al nome del primo seguirà l'abbreviazione "et al". Le *tabelle* (con righe verticali ridotte a quelle essenziali), *figure, fotografie* (diapositive o stampe), esenti da copyright, devono essere presentate su fogli distinti dal testo, numerate e complete di didascalie in lingua italiana e inglese, devono essere di formato uguale o proporzionale a 12x18 cm. Si consiglia di indicare con chiarezza dove si desidera siano posizionate nel testo, nei limiti del possibile il Comitato di Redazione terrà conto dei desideri degli Autori.

- *Eventuali ringraziamenti*

- *Bibliografia*: limitata ai soli lavori citati nel testo e redatta in ordine alfabetico d'autore secondo il seguente schema:

BIANCHI U., 1993 - Titolo (in corsivo). In A. Verdi "Titolo del volume", pp. 321-336, Editore, luogo Edizione.

BIANCHI U. & ROSSI L., 1990 - Titolo della Monografia (in corsivo). Editore, Luogo di Edizione.

---

ATTI DELLA SOCIETÀ DEI NATURALISTI  
E MATEMATICI DI MODENA  
Finito di stampare nel mese di Novembre 2003  
presso il Poligrafico Mucchi di Modena - Italia