

UNA RELAZIONE TRA API ED EGIZI? LA MUMMIFICAZIONE

Gli antichi Egizi erano affascinati dalle tecniche di imbalsamazione che le api attuavano verso gli intrusi che cercavano di introdursi nella loro società. Erano affascinati soprattutto a causa delle loro credenze religiose che accordavano una notevole importanza alla conservazione dei corpi dei defunti. Ecco perché impiegavano cera e propoli per ricoprire le mummie, materiali da loro considerati regali, benché economici e di facile reperibilità

Nella prima parte dell'articolo, pubblicata ad Aprile, abbiamo analizzato i processi di imbalsamazione nelle mummie egizie e il ruolo della cera d'api e della propoli come imbalsamanti.

I risultati delle misure: cera e propoli sulla mummia 9092

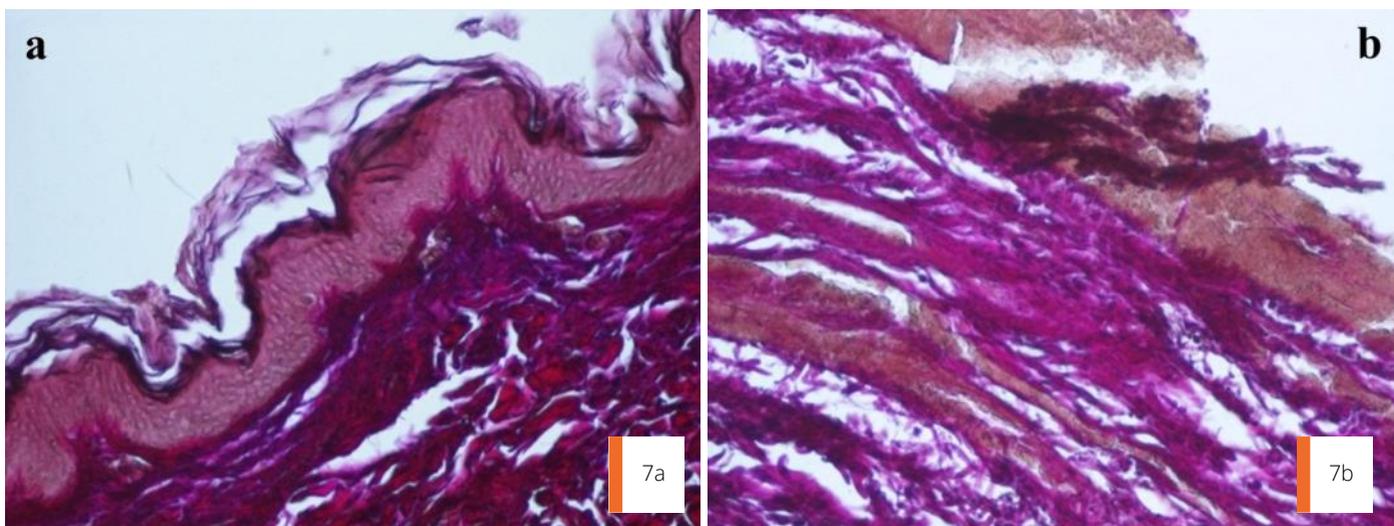
Le analisi che sono state eseguite sul campione di pelle mummificata prelevato dal reperto 9092 sono state di due tipi, una istologica, cioè l'analisi microscopica della struttura del tessuto, e una spettroscopica, che ha consentito l'identificazione biochimica degli imbalsamanti.

Il primo passo della ricerca è consistito nel confronto fra la struttura del tessuto epiteliale antico con quello prelevato da un organismo attuale. Il confronto tra le immagini istologiche (Figura 7) di un campione di pelle fresca (a) e di quella appartenente alla mummia (b, c) rivela che i due tessuti sono molto simili nella struttura, malgrado siano separati nel tempo da migliaia di anni. È, infatti, possibile osservare anche nel campione di pelle mummificata i fasci di fibre collagene, intensamente colorate di rosa dal colorante specifico come nella pelle fresca. Benché esse abbiano un aspetto differente rispetto a quelle del tessuto fresco, perché risultano più diradate e meno

compatte a causa della disidratazione sofferta, tuttavia sono ancora ben visibili e conservate. Nell'ingrandimento successivo dell'immagine b, contrassegnato con la lettera c, sono inoltre visibili sottili strutture nere filamentose che si insinuano tra le fibre di collagene tinte di rosa: si tratta di fibre elastiche straordinariamente ancora ben conservate.

Le principali differenze tra i due tessuti, moderno e antico, che sono state messe in evidenza dall'analisi istologica si possono riassumere nei punti seguenti:

- nel tessuto mummificato non è presente l'epidermide, cioè lo strato più esterno della pelle:



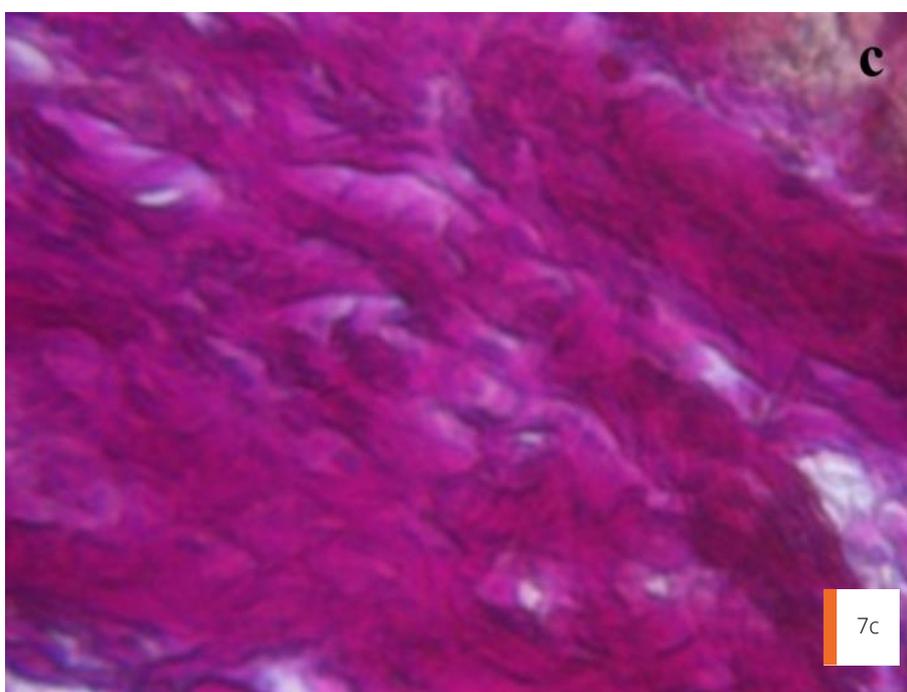


Figura 7 In questa pagina e in quella accanto. Analisi istologica di a) pelle umana fresca (x 120); b) pelle mummificata proveniente dal reperto 9092 (x 120); c) ingrandimento di b (x 240).

abbiamo ipotizzato che il trattamento del corpo col sale durante la fase di disidratazione col Natron debba avere provocato l'asportazione di questo strato.

- la fotografia b della figura 7 mostra un dettaglio, molto curioso ed intrigante e che ci riconduce alla ricerca in atto: tra un tappeto di fibre collagene e l'altro sono stratificati due evidenti falde di colore giallastro che, risultando resistenti alla colorazione, sono state considerate di materiale estraneo alle strutture biologiche circostanti. La presenza di queste strisce è stata attribui-

ta alla penetrazione tra gli strati più superficiali della pelle di oli e unguenti serviti per l'imbalsamazione. La pelle, priva dell'epidermide, deve essere stata molto facilmente penetrabile ed accessibile agli unguenti che gli antichi imbalsamatori dovevano avere spalmato su di essa al termine del trattamento, per meglio conservare il corpo nel tempo.

Ma di quale sostanza imbalsamante si tratta?

Per identificare questa sostanza ci è venuta in aiuto la Spettroscopia

Infrarossa (FT-IR, spettroscopia Infrarossa a Trasformata di Fourier), una tecnica che permette di identificare i costituenti di una sostanza o una miscela di sostanze, grazie alle caratteristiche vibrazioni delle molecole che ne fanno parte, eccitate dall'energia trasportata da questa radiazione.

La luce infrarossa con cui si illumina il campione viene analizzata dopo che lo ha attraversato e quindi dopo che ha interagito con le molecole che lo costituiscono.

L'analisi è eseguita con una apposita apparecchiatura, detta spettrofotometro, che è collegato ad un computer che fornisce in uscita un diagramma, lo "spettro", costituito da bande più o meno intense (Figura 8).

Dalla posizione, intensità e forma delle bande dello spettro si possono ricavare le informazioni sulle molecole che la luce ha incontrato durante il suo viaggio attraverso il

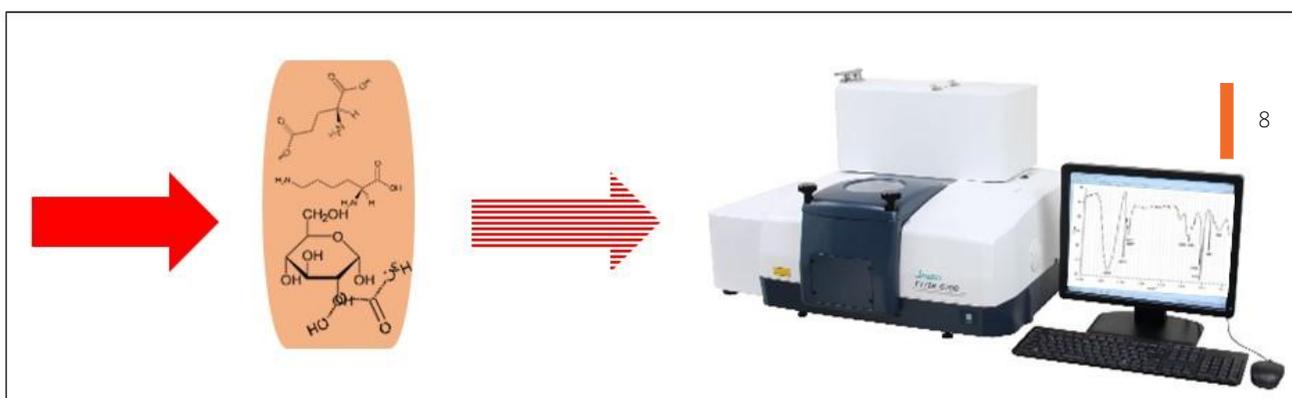


Figura 8 Schema di esecuzione di una misura di spettroscopia di assorbimento nell'InfraRosso. Il campione da analizzare è attraversato da un fascio di luce infrarossa che, in uscita, risulta attenuato e privato di alcune frequenze, quelle assorbite dalle molecole costituenti il campione. A destra uno spettrofotometro nel quale avviene la misura. L'apparato è collegato al computer che analizza il fascio di luce emergente e lo traduce in "spettro".

campione. Per eseguire le misure il campione di pelle prelevato è stato suddiviso in due frammenti, uno dei quali è stato immerso in acqua distillata e l'altro in alcool etilico, così da dare modo alle sostanze stratificate sulla pelle di sciogliersi nel solvente più adatto alle proprietà chimiche di ciascuno. L'analisi spettroscopica è stata quindi eseguita sui bagni di immersione dei tessuti per identificare le sostanze disciolte in essi.

I risultati ottenuti hanno fornito interessanti informazioni.

Lo spettro della sostanza che si è disciolta in alcol etilico, come mostrato in figura 9, è stato sovrapposto ad altri spettri campione, e ci dice che la miscela di imbalsamanti sulla pelle della mummia esaminata contiene non solo cera d'api ma anche olio di lino. Entrambe queste sostanze erano usate dagli imbalsamatori per ammorbidire la pelle della mummia resa secca e disidratata dal trattamento col sale

e renderla impermeabile all'umidità. Esse inoltre la lucidavano, per così dire, modificandone l'aspetto estetico e rendendola più simile alla pelle naturale di un individuo in vita.

Il secondo risultato è stato inaspettato nella sua chiarezza: come si vede chiaramente nella figura 10 lo spettro dell'estratto in acqua coincide in modo straordinario con lo spettro della propoli presente nelle banche dati di riferimento. Esso fornisce l'evidenza più stringente e diretta che il corpo imbalsamato doveva essere stato massaggiato e cosparso abbondantemente di questo materiale che gli Antichi Egizi sapevano essere così efficace nella conservazione dei tessuti biologici e nella preservazione dalla putrefazione. Possiamo quindi ipotizzare che il corpo del defunto di cui abbiamo studiato i resti sia stato disidratato con il Natron e poi, al termine di questa procedura che durava dai 40 ai 70

giorni, cosparso di propoli e infine ricoperto di olio di lino e di cera d'api prima di essere bendato e poi chiuso nel sarcofago.

Conclusioni

L'imbalsamazione, l'arte insegnata agli egizi dal dio Anubi, era la tecnica elaborata per arrestare l'ineluttabile corruzione dei corpi strappati alla vita. Gli antichi imbalsamatori egizi, come i risultati delle nostre misure attestano, facevano uso della cera e della propoli, materiali economici e facilmente reperibili, che infatti divennero alcuni tra i materiali più usati per l'imbalsamazione specie in Epoca Faraonica e Greco-Romana e hanno contribuito a che i corpi imbalsamati giungessero fino a noi attraverso i millenni. Gli antichi Egizi dovettero essere stati affascinati dal processo di imbalsamazione messo in atto dalle api, soprattutto a causa delle loro credenze religiose che attribuivano estrema importanza

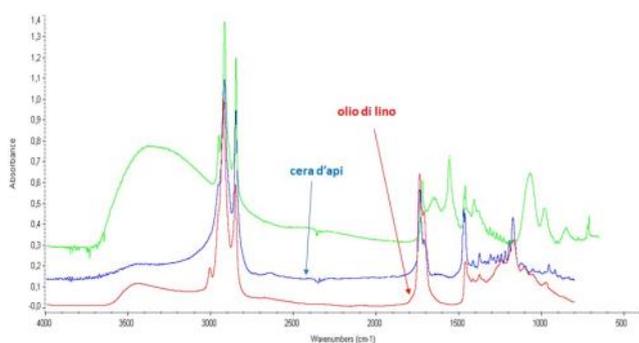


Figura 9 Spettro IR dell'estratto in alcol Etilico del frammento di pelle imbalsamata (linea verde). Lo spettro è messo a confronto con quello di due sostanze tipicamente usate per l'imbalsamazione e cioè la cera d'api (linea blu) e l'olio di lino (linea rossa). È facile verificare la coincidenza di molte bande caratteristiche che confermano l'uso di entrambe le sostanze per l'imbalsamazione.

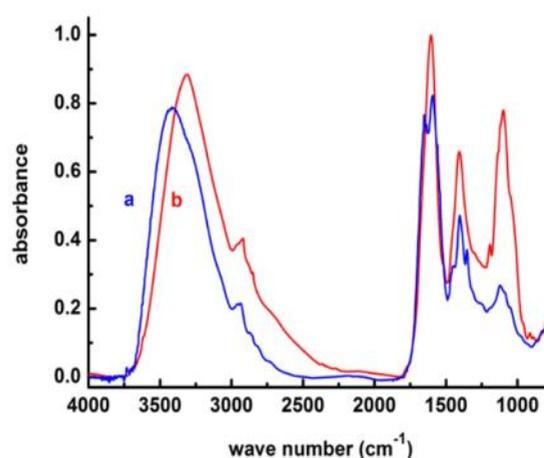


Figura 10 Confronto tra lo spettro dell'estratto in acqua del frammento di pelle imbalsamata (linea blu, a) e lo spettro della propoli (linea rossa, b). La coincidenza della posizione e del numero delle bande e della forma degli spettri sono sorprendenti, dimostrando non solo la presenza di propoli sulla mummia esaminata, ma anche l'eccellente conservazione di questa sostanza dopo millenni.

Bibliografia consultata

AA. VV., 1975 – *La propolis: recherches scientifiques et opinions sur sa composition, ses propriétés et ses applications à des fins thérapeutiques*. APIMONDIA, Bucarest: 182 pp.

Barbattini R., Fugazza S., 2006 - *L'ape nell'arte antica*. *Apitalia*, 33 (10): 12-17.

Boano R., Meaglia D., Dutto G., Costa E., Rabino Massa E., 2011 - *The Biological Archive of the Museum of Anthropology and Ethnography of Turin: Microscopic Analysis to assess the Preservation of Ancient Human Hair*. *Yearbook of mummy studies*, Heather Gill-Frerking, Wilfried Rosendahl & Albert Zink eds. Vol 1: 29-32.

Bortolotti L., Marcazzan GL. 2017 – *I prodotti dell'alveare*. Edizioni Agricole di New Business Media, Milano/Bologna.

Bridelli M. G., Dell'Anna A., Stani C., Baraldi A., Boano R., De lasio S., 2014 - *FTIR spectroscopy and microspectroscopy of ancient Egyptian embalmed heads from the Museum of Anthropology and Ethnography of the University of Turin*. *Yearbook of mummy studies*, Heather Gill-Frerking, Wilfried Rosendahl & Albert Zink eds. Vol 2: 167-174.

Bridelli M. G., Stani C., Foresti E. G., Salviati G., Cacchioli A., Boano R., Buckley, S.A., Collins, M., Fletcher, J., 2016 - *Investigation on the development of the use of Natron salt in the ancient Egyptian embalming practices*, 41st International Symposium on Archaeometry. Kalamata, Greece, *Book of Abstract* (N. Zacharias and E. Palamara) p. 274.

Buckley S. A., Evershed R. P., 2001 - *Organic chemistry of embalming agents in Pharaonic and Graeco-Roman mummies*, *Nature* 413: 837-841.

Colombini, M. P., Modugno F., Silvano F., Onor M., 2000 - *Characterization of the Balm of an Egyptian Mummy from the Seventh Century B.C.*, *Studies in Conservation*, 45 (1): 19-29.

David A. R., 2000 - *Ancient Egyptian materials and technology*. P.T. Nicholson and I. Shaw, eds. Cambridge University press, Cambridge.

Davide D., 1993 - *Notizie storiche della collezione osteologica egiziana predinastica e dinastica "Giovanni Marro" conservata al Museo di Antropologia ed Etnografia dell'Università di Torino*. VI congresso internazionale di Egittologia, *Atti, Volume II*: 87 – 92.

Dunand R., Lichtenberg R., 1997 - *Le mummie, viaggio nell'eternità*, ed. Electa/Gallimard.

Edwards, H.G.M., Farwel, D.W., Daffner L., 1996 - *Fourier-transform Raman spectroscopic study of natural waxes and resins*. I, *Spectrochimica Acta, Part A*, 52: 1639-1648.

El Mahdy C., 1989 - *Mummies, Mith and Magic in ancient Egypt*. Thames and Hudson, London.

Fletcher J., 2009 - *The Egyptian Book of Living & Dying*, Duncan Baird (London).

Frilli F., Barbattini R., Milani N., 2001 - *L'ape, forme e funzioni*. *Calderini edagricole*, Bologna: X + 112 pp.

Gooma Gabel-Maksoud, Abdel-Rahman El-Amin, 2011 – *A review on the materials used during the mummification processes in ancient Egypt*. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 11(2): 129-150.

Greatti M., Barbattini R. 2006 - *La propoli. Metodi per produrla*. *Notiziario ERSA*, 19 (2): 60-64.

Kuropatnicki A. K., Szliszka, E., Krol, W., 2013 - *Historical Aspects of Propolis Research in Modern Times*, *Hindawi Publishing Corporation, Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2013: 1-13.

Roffet-Salque M., Regert, M., Zoughlami J., 2015 – *Widespread exploitation of the honeybee by early Neolithic farmers*. *Nature*, 527: 226-230.

Rabino Massa E., 2001 - *Le collezioni egiziane "G. Marro", CDrom- Museo di Antropologia ed Etnografia dell'Università di Torino (a cura di Comedia)*.

Serra G., 2002 – *La propoli*. In *"Apicoltura, il Sapore di una Storia. I prodotti dell'apicoltura"* a cura di Sabatini A.G. e Carpana E., I.N.A., Bologna, Ed. Leader II: 60-74.

Spindler, K., 1994 - *The Man in the Ice: The Preserved Body of a Neolithic Man Reveals the Secrets of the Stone Age*, Weidenfeld & Nicolson eds., London.

Stani C., Baraldi A., Boano R., Cinquetti R., Bridelli, M. G., 2014 - *Study of skin degradation in ancient Egyptian mummies: complementarity of Fourier transform infrared spectroscopy and histological analysis*, *J. Biol. Res.*, 87: 2133-2135.

alla conservazione dei corpi dei defunti. Per questo non deve sorprendere che usassero cera e propoli per ricoprire le mummie: essi presumibilmente erano ben consci di imitare le api nel trattamento dei cadaveri. Applicando queste sostanze per la mummificazione essi tentavano di ottenere gli stessi effetti di conservazione che avevano osservato applicati dalle api sugli intrusi degli alveari. Il risultato ottenuto, come le misure scientifiche dimostrano, è sorprendente: infatti, la struttura della pelle mummificata e imbalsamata con cera e propoli è stata molto ben conservata nel corso dei millenni, al punto che le caratteristiche morfologiche e strutturali del tessuto epiteliale del reperto imbalsamato trovano molte e strette somiglianze con quelle di un tessuto fresco e appartenente ad un individuo in vita. Cera e propoli, benché materiali economici, erano dunque le sostitute per eccellenza del materiale regale, l'oro: il colore, così simile a quello del prezioso metallo, ne deve aver determinato la scelta, oltre alle loro virtù terapeutiche e simboliche. Gli dei erano garanti della loro efficacia, essendo esse una loro emanazione, e hanno consentito ai corpi imbalsamati di giungere fino a noi attraverso i millenni.

● Maria Grazia Bridelli¹,
Chiaramaria Stani²,
Renzo Barbattini³

¹ Università di Parma

² Elettra-Sincrotrone Trieste

³ Università di Udine