

Articoli/Articles

THE EMBALMING, THE SCIENTIFIC METHOD
AND THE PALEOPATHOLOGY:
THE CASE OF GAETANO ARRIGHI (1836)

ROSALBA CIRANNI*, DAVIDE CAMELLA**, RICCARDO NENCI***,
GINO FORNACIARI*

Department of Oncology, Transplants and Advanced Technologies in Medicine:
*Section of History of Medicine and Paleopathology; **Division of Radiology,
University of Pisa; ***ASL 6, Division of Radiology, Leghorn, Italy

SUMMARY

Since the most ancient times the problem of the artificial preservation of dead bodies has been an important object of study.

In ancient and classic times the reasons leading to this practice were essentially of a religious and esoteric type, but in the modern age, following the development of medical and biologic studies, embalming has assumed a more practical trend which is both medical and scientific.

The discovery of blood circulation has marked the scientific method which, in its various forms, has circulated all over Europe bringing fame to eminent anatomists such as Federico Ruysch (1638-1731), William (1718-1783) and John Hunter (1728-1793), Jean Nicolas Gannal (1791-1852), Giuseppe Tranchina, Laskowky and Brosch, who affirmed the embalming by endoarterial injection of conservative fluids making evisceration useless and obsolete.

The advent of formalin and the introduction of new surgical and autoptic methods have made this practice gradually fall into disuse.

For this reason, the mummy found in Leghorn (Tuscany, Central Italy) is of particular importance since was obtained applying the intravascular injection following the method, described by the Italian medical Giuseppe Tranchina in 1835.

The mummified body belongs to Gaetano Arrighi, a prisoner in the Leghorn fortress. He was born in Arezzo in 1789 and died on March 1836

Key words: Giuseppe Tranchina - Imaging studies - Mercury - Pleurisy
Running title: The case of Gaetano Arrighi (1836)

at the age of 47 in the Civil Hospital of Leghorn following pleurisy, as results in an annexed document.

The day after his death Dr. Raimondo Barsanti from Pisa and Superintendent at the Leghorn hospital made up the Tranchina's method, which consisted in the injection of an arsenical -mercury solution inside of the blood vessels, giving rigidity and dark red color to the dead body.

The excellent outcome of the intervention has made it possible, more than 160 years later, to study not only the method by which the Arrighi's body was embalmed but also to perform a careful paleopathological imaging study by traditional X-rays and by Computed Axial Tomography (CAT)

The high percentage of mercury present in the conservative fluid conferred radiopacity, making it possible to evidence the diffusion of the liquid into the entire artery tree and in particular into the aorta as well as in all the right and left artery systems. The radiopacity showed an unusual thoracic picture suggesting a pathologic situation.

The CAT study enriched and ameliorated the results obtained by X-rays making it possible to reconstruct the embalming procedure and to confirm the diagnosis of wet pleurisy probably caused by a tubercular infection.

La Conservazione dei corpi fra XVII e XIX secolo

A partire dal XVII secolo la necessità di conservare il più a lungo possibile organi, parti anatomiche o di interi cadaveri necessari agli studi anatomici e biologici, portò alla elaborazione ed alla sperimentazione di numerose metodiche atte a raggiungere lo scopo.

La scoperta della circolazione sanguigna e le nuove scoperte nel campo della chimica organica, per le quali erano state identificate sostanze e composti (deutocloruro di mercurio) che inducevano la conservazione di materiale animale, diedero un impulso determinante a questo tipo di studio.

Federico Ruysch (1638-1731), medico e anatomista olandese, fu sicuramente il primo a sperimentare l'iniezione di liquidi conservativi direttamente nei vasi sanguigni. La sua procedura portò a notevoli successi, come testimoniano le cronache dell'epoca, ma è rimasta del tutto segreta. Si sa soltanto che egli usava una sostanza a composizione ignota, che introduceva nel corpo per mezzo di una iniezione in vena.

Furono invece i fratelli scozzesi William e John Hunter che, rendendo noto il proprio metodo, diventarono i pionieri dell'imbalsamazione ottenuta tramite iniezione intravenosa di sostanze conser-

vanti. William (1718-1783) era docente di anatomia chirurgica presso la Society of Navy Surgeons e di anatomia artistica presso l'Accademia delle Belle Arti di Londra; John (1728-1793) fu chirurgo militare in Francia e Portogallo prima, anatomo patologo a Londra successivamente, dove realizzò anche un museo contenente un gran numero di preparati anatomici.

Gli Hunter sperimentarono con successo l'iniezione nelle arterie femorali di una soluzione conservante composta da essenza di trementina di Venezia, varie essenze profumate e cinabro, cioè il più importante fra i minerali del mercurio. Il cinabro, chimicamente solfuro di mercurio (HgS), con il suo colore rosso vermiglio, serviva a conferire il colorito del vivente al cadavere. Per ottenere un miglior risultato i fratelli Hunter, tramite una normale autopsia, trattavano anche approfonditamente tutti i visceri e le pareti interne delle cavità craniale e toraco addominale^{1, 2, 3}.

È un dato di fatto, comunque, che tutti i metodi elaborati dal XVII all'inizio del XIX secolo sono di transizione poichè associano sempre, all'iniezione intravascolare di sostanze conservanti, la componente "imbalsamatoria", cioè di apertura del cadavere e di trattamento dei visceri con sostanze dissecanti e aromatizzanti.

All'inizio del XIX secolo, grazie ai nuovi successi ottenuti nel campo della chimica inorganica, Chaussier sperimenta le proprietà antisettiche del sublimato corrosivo di mercurio con risultati eclatanti aprendo un'era in cui la pratica empirica dell'arte imbalsamatoria lascia completamente il posto al metodo scientifico. I primi grandi interpreti di questa nuova tendenza furono senz'altro Jean Nicolas Gannal (1791-1852) farmacista di prima classe a Parigi e Giuseppe Tranchina, medico militare in Italia.

Giuseppe Tranchina e il suo metodo

Siciliano, nato probabilmente ad Ustica, Giuseppe Tranchina era Ufficiale di Salute allo Spedale di Palermo quando, nel 1828, iniziò i suoi esperimenti sulla conservazione dei cadaveri identificando in una soluzione acquosa o alcolica di arsenico bianco e cinabro, il composto idoneo a questo tipo di operazione.

Il 14 maggio del 1834 tenne una dimostrazione pubblica nella sala anatomica dell'Università di Palermo e il 28 maggio dello stesso anno "La Cerere", giornale palermitano, annuncia una esposizione dei preparati di Tranchina all'Università. Il vero riconoscimento al metodo tranchiniano arriva, nello stesso anno, con l'incarico di imbalsamare il cadavere dell'Arcivescovo Cardinale Giuseppe Maria Capece Zurlo e di accompagnarne la salma a Roma. Dato il risultato ineccepibile dell'operazione l'interesse della classe medica e della stampa fu notevole. L'anno successivo fu chiamato a Napoli dal generale Antonio Alvarez-y-Lobo, *Ispettore degli Ospedali Militari*, che gli procurò due cadaveri da sottoporre al suo metodo di conservazione. L'evento fu pubblico e, quattro mesi più tardi, alla presenza delle autorità e di 400 invitati venne effettuata la dissezione di tali corpi al fine di controllarne lo stato di conservazione, che risultò perfetto all'esterno come all'interno. In seguito a questo evento, e per interessamento del Ministero della guerra e della Marina, Tranchina ottenne da Sua Maestà re Francesco I la somma di 3000 ducati e la nomina a *Secondo Medico degli Ospedali Militari*, e l'esclusiva di applicare il suo metodo liberamente per dieci anni nella città di Palermo. In cambio gli si chiede di rendere noto e di pubblicare il suo sistema, cosa che Tranchina puntualmente fa in presenza di alti funzionari, nella sala grande dell'Ospedale della Trinità di Napoli il 18 marzo 1935⁴.

Alla presentazione seguì la pubblicazione di un libro in cui viene descritto il metodo che porta alla mummificazione perfetta in quattro mesi.

Si polverizzano sottilissimamente due libbre di arsenico (deutossido di arsenico), e si colori con un poco di cinabro (deutosolfuro di mercurio) [in dose di ? di oncia o la trentesima parte relativamente alla dose dello stesso arsenico] o minio per uguagliarlo al sangue, e si disciolga in 20 libbre circa di acqua (o alcool), da crescere però o decrescere a seconda della grandezza del corpo da iniettarsi. Si scuopra l'arteria carotide primitiva di un lato e si incida; vi si adatti un cannellino e con una siringa vi si inietti da sopra in sotto il suddetto materiale, che deve continuamente agitarsi affinché l'arsenico non resti al fondo della siringa: e questa è tutta l'operazione che deve eseguirsi per ottenere in un'ora o forse meno,

un'imbalsamazione che può dirsi perfetta; giacché in questa guisa il cadavere senza nemmeno la necessità di levare una stilla di sangue, riprende tantosto il suo naturale colore e flessibilità, e si mantiene come un uomo vivo che dorme per tre quattro mesi ancora; poi a poco a poco si dissecca e si indurisce, ed alquanto oscuro si conserva per lunghissimi anni senza mai tramandare alcun odore⁵.

Anche se il chimico svedese Jöns Jakob Berzelius (1779-1848), nel 1832 aveva scritto:

"Una soluzione saturata d'acido arsenioso gode la medesima proprietà. Tranchina propone per l'imbalsamamento de' cadaveri d'iniettare nelle arterie una mescolanza d'una libbra d'acido arsenioso in polvere fina, 1/2 oncia di minio in polvere finissima o meglio di cinabro, e 24 libbre di spirito di vino o di acqua. Si pretende che i cadaveri preparati in tal guisa non tardano ad emanare un odor d'idrogeno arseniato, nel qual caso questo mezzo di conservare potrebbe riuscir pericolosissimo pe' vivi"⁶.

Molto probabilmente i quattro mesi, posti da Tranchina come tempo necessario per avere una mummia perfetta, sono importanti affinché si esauriscano le esalazioni dei vapori di arsenico e mercurio.

Gaetano Arrighi

Di Gaetano Arrighi sappiamo ben poco. Nato ad Arezzo nel 1798, era un prigioniero del bagno penale di Livorno, quando, il 3 marzo del 1836 si ammalò gravemente. Fu ricoverato in ospedale, dove morì circa una settimana più tardi. Il suo referto di morte, come risulta anche dal certificato 339 della Curia Vescovile, parla di un decesso avvenuto per febbre reumatica, anche se, un biglietto legato al collo della mummia, afferma che la morte sia sopravvenuta in seguito a una pleurite. Il testo integrale del cartellino appeso al collo recita:

Gaetano Arrighi nato ad Arezzo nel 1789, forzato del Bagno Penale di Livorno, morto il 10 marzo 1836 di pleurite ricoverato nel Civico Ospedale nella di Sala San Filippo Neri ed imbalsamato l' 11 marzo 1836 nella Stanza Anatomica del suddetto dal Soprintendente Barsanti dottor Raimondo col metodo della iniezione tranchiniana (Fig.1).

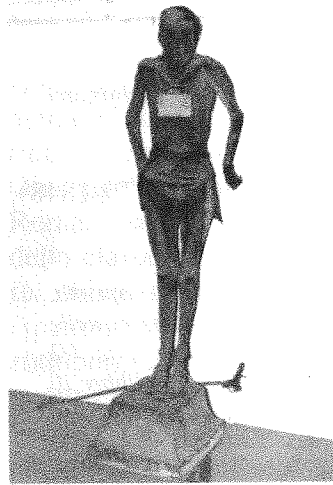


Fig. 1 - Il corpo imbalsamato di Gaetano Arrighi.

Il Bagno Penale cui si riferisce l'ap- punto è probabilmente la Fortezza Vecchia di Livorno mentre il Civico Ospedale deve essere quello, non più esistente, di Sant'Antonio in via San Giovanni. Gaetano aveva 46 anni quan- do morì ed il suo corpo non fu richie- sto, il Soprintendente (forse primario) Barsanti (1796-1857) di origine pisana, lo sottopose al processo di imbalsama- zione eseguito secondo il metodo di Tranchina, a meno di un anno dalla pubblicazione del suo metodo.

Esame Paleopatologico

Esame esterno - Si tratta di una mummia apparte-

nente ad un individuo di sesso maschi- le alto 143 cm e pesante Kg 19,300. Il corpo ha una consistenza lignea ed il colorito della pelle è brunastro. I bulbi oculari sono stati sostituiti da due occhi artificiali consistenti in emisferi di ceramica bianca e vetro colorato (Fig. 2).

La regione laterocervicale sinistra, parallelamente al muscolo scernoclei- domastoideo, mostra una soluzione di continuo, una incisione della lunghez- za di circa 18 cm, che dalla regione sottomastoidea si porta sino a 2 cm al di sopra del manubrio dello sterno (Fig. 3). Questo taglio effettuato chi- rurgicamente rappresenta il punto

Fig. 2 - La testa della mummia: si possono notare gli occhi in vetro e ceramica.



attraverso il quale operò l'imbalsamatore inserendo la cannula per l'iniezione.

Esame radiografico - L'indagine radiologica è stata effettuata nel reparto di radiologia dell'Ospedale di Livorno ed ha permesso di ricostruire non solo la metodologia seguita per l'imbalsamazio- ne, ma anche di confermare la causa di morte. Sono state esegui- te circa 15 esposizioni in proiezione antero-posteriore e latero- laterale.

Tomografia Assiale Computerizzata - L'esame TAC è stato ese- guito con un apparecchio di 3a generazione Siemens-Somatons acqui- sendo 130 scansioni assiali dal vertice del cranio all'articolazione del ginocchio. Le scansioni avevano uno spessore di 8 o 4 mm.

Risultati

L'alta percentuale di mercurio presente nel liquido conservativo ha conferito allo stesso una forte radiopacità che ha permesso di evi- denziare, passo dopo passo, le varie tappe dell'imbalsamazione ed il grado di diffusione nei tessuti.

Studio radiologico - Dal punto di vista radiologico è stato evidenziato il letto arterioso sistemico che si presenta simile all'immagine attua- le di un paziente sottoposto ad un'aortografia totale (Fig. 3). Mentre le arterie endocraniche risultano scarsamente rappresentate ben visibile è, invece, l'intero albe- ro arterioso. Particolarmente chiari sono i tratti ascendente e discenden- te dell'aorta. Il tronco anonimo, che origina dall'arco aortico di destra, è ben delineato così come la carotide comune di sinistra, le arterie verte- brali e la succlavia, da cui emergo-

Fig. 3 - La radiografia del torace ha per- messo di evidenziare l'intero albero arte- rioso. A livello del campo polmonare sinistro vi si osserva una vasta area retra- zione con abbassamento del diaframma omolaterale.



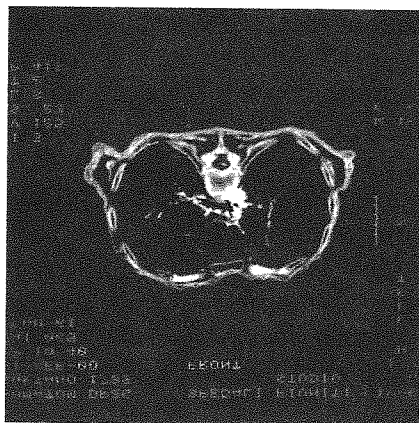


Fig. 4 - La tomografia assiale computerizzata evidenzia un parenchima polmonare ben rappresentato a destra, mentre a sinistra si rileva la presenza di una vasta retrazione con presenza di calcificazioni pleuriche (freccia). Il cuore risulta spostato a destra e presenta tracce di mercurio in sede atriale e ventricolare sinistre.

no le arterie mammarie con tutte le loro ramificazioni. Sia a destra che a sinistra del tratto discendente dell'aorta sono evidenziabili le emergenze delle arterie intercostali.

La radiografia del torace mostra un'asimmetria tra i campi polmonari destro e sinistro. A sinistra vi è una vasta area di iperdiafania e l'abbassamento dell'emidiaframma omolaterale. Questi elementi possono essere messi in relazione con un versamento pleurico, un pneumotorace spontaneo o una vasta caverna tubercolare. Non sembrano esserci, comunque, apprezzabili calcificazioni né si documentano nodularità polmo-

nari. Gli elementi scheletrici della gabbia toracica sono integri in particolare non ci sono fratture costali. Il diaframma è scarsamente rappresentato.

A livello addominale sono ben evidenziabili il fegato, spinto verso il basso dall'abbassamento del diaframma, la milza, il sistema arterioso epatico-portale e i vasi mesenterici. La radiografia della pelvi evidenzia, infine, le arterie iliache comuni. I vasi degli arti sono scarsamente rappresentati.

Tomografia Assiale Computerizzata - La presenza di mercurio nel liquido conservante iniettato ha consentito di evidenziare, in ambito cranico, residui meningei con rilievo di diramazioni arteriose e meningee; al livello della base cranica sono visibili le arterie vertebrali e, bilateralmente, le carotidi e i seni mascellari (Fig. 5).

Gli elementi dentari sono tutti presenti, anche se alcuni risultano affetti da carie penetrante.



Fig. 5 - A livello della base cranica la tac ha evidenziato bilateralmente le carotidi.

A livello toracico i vasi arteriosi iniettati sono rappresentati dall'aorta ascendente e discendente, dalle arterie succlavie destra e sinistra e dalle mammarie interne destra e sinistra, riproponendo il quadro già evidenziato dalle radiografie standard.

Il parenchima polmonare è ben rappresentato a destra, mentre a sinistra si rileva la presenza di una vasta retrazione con presenza di calcificazioni pleuriche. Questo reperto è da porsi, evidentemente, in relazione con una raccolta pleurica ad eziologia tubercolare (Fig. 4).

Il cuore risulta spostato a destra e tracce di mercurio sono evidenti nell'atrio sinistro e nel ventricolo dello stesso lato. In sede sottodiaframmatica è possibile osservare un particolare accumulo di mercurio concentrato in area epatico-portale. Le arterie renali sono ben iniettate ed i reni, con morfologia appiattita, sono facilmente visualizzabili (Fig. 6).

L'aorta addominale è ben visibile fino alla sua biforcazione iliaca e le arterie iliache fino alla loro ramificazione. Ben apprezzabili sono i vasi mesenterici. A livello pelvico è possibile visualizzare i residui della vescica e del retto ed anche la prostata si presenta ben conservata. Gli arti inferiori presentano mercurio in corrispondenza dei vasi femorali e popliteo. Per quanto riguarda il complesso degli elementi scheletrici possono essere giudicati ben conservati e non si evidenziano lesioni traumatiche pregresse.

Conclusioni

Le informazioni ottenute dallo studio macroscopico, dall'esame radiografico ed i risultati della TAC ci hanno permesso di

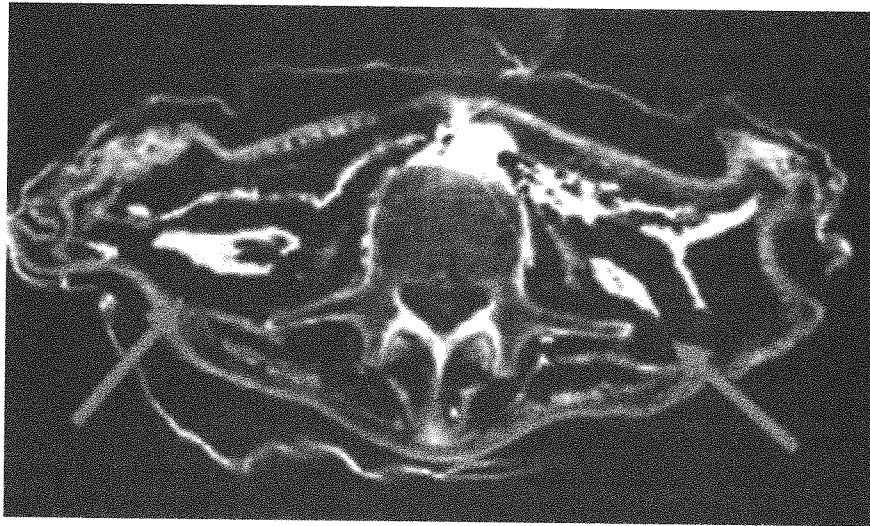


Fig. 6 - TAC: Le arterie renali sono ben iniettate ed i reni, con morfologia appiattita, sono facilmente visualizzabili.

ricostruire, in maniera esauriente, le tappe dell'imbalsamazione. L'operatore, dopo aver effettuato un'incisione latero-cervicale, ha raggiunto la carotide comune di sinistra fissando al suo interno una cannula. L'estremità distale della cannula era connessa ad una siringa contenente il liquido che, per iniezione, ha invaso il distretto arterioso sistemico, permeando anche le arterie più periferiche.

Gli studi di immagine mostrano una rarefazione della radiopacità nei distretti periferici. Questo non significa che il liquido conservativo non li abbia raggiunti, dal momento che testa ed arti sono perfettamente conservati, ma solo che il mercurio - essendo per sua natura difficilmente solubile - si sia probabilmente stratificato in maniera diseguale all'interno della soluzione iniettata risultando più presente in alcuni distretti corporei piuttosto che in altri. Va inoltre sottolineato che, per la natura stessa del sistema circolatorio, non è possibile ritrovare marcatura nel sistema venoso poiché il passaggio attraverso i capilla-

ri, dal sistema arterioso al venoso, di una soluzione così densa sarebbe stato molto difficile.

I risultati ottenuti tramite la tomografia computerizzata hanno ulteriormente sottolineato la natura patologica dell'immagine toracica: Gaetano Arrighi era forse affetto da una pleurite essudativa sinistra, probabilmente di origine tubercolare, che lo portò alla morte. Studi più approfonditi sono tutt'ora in corso allo scopo di effettuare una diagnosi certa e definitiva.

Ci rimane da capire per quale motivo egli sia stato imbalsamato. A quell'epoca la pratica dell'imbalsamazione era comune in tutta l'Europa e nella stessa Università Pisa si sperimentavano metodi di conservazione e di pietrificazione di corpi umani o di organi. Infatti, come si evince dagli atti della "Prima Riunione degli Scienziati Italiani", tenuta a Pisa nell'ottobre del 1839 sotto gli auspici di Leopoldo II Granduca di Toscana,⁷ il dottor Luigi Mori - *maestro di Farmacia dello Spedale di Pisa* - presentò alcuni pezzi preparati nel 1835 in collaborazione con il collega romano Angelo Comi. È probabile che altri medici facessero i propri tentativi e Raimondo Barsanti potrebbe essere stato uno di essi.

L'imbalsamazione di Arrighi potrebbe però aver fatto parte di un progetto più ampio e con finalità pratiche, legate alla necessità di rimpatrio di salme di stranieri. Livorno, nella prima metà dell'800 era sede di villeggiatura e di cure e vantava la presenza di una numerosa colonia inglese. Molti di essi furono sepolti nel luogo oggi noto come *Cimitero degli Inglesi* ma molte salme furono sicuramente rimpatriate. Non è ancor stato dimostrato, ma è possibile, che l'imbalsamazione di Livorno avesse questa finalità e che Gaetano Arrighi abbia fatto, involontariamente, parte di quel progetto sperimentale.

Acknowledgments

We would like to thank Dr. Andrea Geracitano, Dr Luigi Tognazzi (ASL 6 - Heads of Health Department, Leghorn, Italy) and Dr. Ermenegildo Bartoli (Head physician of the Division of Radiology, ASL 6, Leghorn, Italy) for their precious support.

BIBLIOGRAFIA E NOTE

1. DI COLO F., *L'imbalsamazione umana*. Milano, Hoepli, 1910.
2. GANNAL J. N., *Histoire des Embauments et de la preparation des pièces d'anatomie normale, d'anatomie pathologique et d'histoire naturelle suivie des procédés nouveaux*. Parigi, 1841.
3. GANNAL J. N., *Lettre aux medecins sur la questions des embauments*. Parigi, 1845.
4. LODISPOTO A., *Storia della conservazione dei cadaveri*. Pagine di Storia della Scienza e della Tecnica. Annali di Medicina Navale. Ministero della Difesa Marina. 1961; I, XVI, XV: 117-138.
5. TRANCHINA G., *Ragguaglio su la esposizione d'è cadaveri col nuovo suo metodo imbalsamati dal signor Giuseppe Tranchina nell'Ospedale Generale della Trinità in Napoli il 18 marzo 1835 e su la serie delle operazioni ch'ebbero luogo il dì 11 maggio dello stesso anno nel disvelarsene da lui il processo; preceduti da un cenno storico su i diversi metodi d'imbalsamare presso gli antichi ed i moderni*. Napoli, 1835.
6. BERZELIUS JÖNS J., *Trattato di Chimica*. Lib. VIII, Cap. X. Napoli, 1832-44. Atti della prima riunione degli scienziati italiani tenuta in pisa nell'ottobre 1839. Pisa, Tipografia nistri 1840.

Corresponde should be addressed to:

Rosalba Ciranni, Department of Oncology, Section of History of Medicine, University of Pisa, Via Roma, 57 - 56126 Pisa - Italy. e-mail: r.ciranni@do.med.unipi.it

Notiziario/News

Reading (UK), 01/04/2005 - 04/04/2005, Classical Association Conference 2005 Department of Classics at the University of Reading

Department of Classico School of Humanities University of Reading, Whiteknights Reading RG6 6AA, UK Téléphone: +44-1189318420 Fax/Télécopie: +44-118-316661, e-mail: ca2005@reading.ac.uk

Colleagues may be interested to know that there will be two panels devoted to ancient medicine at the Classical Association Annual Conference in Reading, 1-4 April 2005:

Ancient Medicine (I) Laurence Totelin (Wellcome Trust Centre for the History of Medicine at UCL) *Sex and vegetables in the Hippocratic gynaecological treatises and the Attic comedies* Manuela Tecusan (Cambridge) *Pneuma models of the mind: Stoicism and the medical tradition* Barbara Zipser (Wellcome Trust Centre for the History of Medicine at UCL) *Leo's Synopsis - a medical manual for advanced users* Martin Pulbrook, *The shape of Pericles' head Ancient Medicine* (II) Rebecca Flemming (KCL) *Prognosis and prophecy in classical medicine* Rosalind MacLachlan (St John's, Cambridge), *Oribasius and his Epitomes* Jason Davies (Centre For Interdisciplinary Studies, c/o EPD, UCL) *A Respectable Craft? Some Latin historians on the medical art*

Classical Association, 1-4 April 2005 at Reading:

See www.rdg.ac.uk/classics/CA for provisional programme and e-mail CA2005@rdg.ac.uk for further information!

Tours, 03/05/2005 - 03/05/2005, Cinquième table ronde de médecine: "Norme et médecine"

Centre d'études supérieures de la Renaissance de Tours, Jacqueline VONS, Jean-Paul PITTION, Centre d'Études Supérieures de la Renaissance, Université François Rabelais - UMR 6576 du CNRS