
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

GIOVANNI DONNA D'OLDENICO

**La formazione delle impronte sindoniche secondo la
Biochimica Vegetale**

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 71 (1981), n.5, p. 134-143.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1981_8_71_5_134_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Biochimica. — *La formazione delle impronte sindoniche secondo la Biochimica Vegetale.* Nota di GIOVANNI DONNA D'OLDENICO (*), presentata (**) dal Corrisp. E. MARRÈ.

SUMMARY. — According the modern acquisitions of plant biorganic chemistry the spots on the Holy Shroud would have formed as a consequence of oxidation processes involving highly concentrated polyphenols, terpenic alcohols, linalite-acetate, triterpenic acids, in nard oil, and a second action of enzymes, blood components, water and other organic matters which were on the skin. The phenomenon would have developed very slowly, also because of the retarding action of some components of the olive oil in the nard.

INTRODUZIONE

La Sindonologia, come scienza [1], presenta tutte le caratteristiche della ricerca interdisciplinare. Oggi, di fronte all'interesse scientifico mondiale suscitato dagli studi e dalle conseguenti ipotesi formulate in merito alla formazione delle impronte sindoniche, non può mancare l'apporto della Biochimica Vegetale, scienza alla quale ancora non è stato chiesto uno specifico contributo, tenuto conto delle sostanze vegetali usate per la sepoltura del Cristo.

Ciò è particolarmente attuale, dopo che scienziati americani ed italiani hanno potuto stabilire la tridimensionalità dell'immagine dell'uomo impresso sulla Sindone di Torino per mezzo dell'elaborazione elettronica [2], mentre altri attraverso sicure analisi fisiche e chimiche sulle parti corrispondenti a chiazze di presunta origine ematica, hanno scoperto la presenza del sangue [3], e lo è ancor più con gli esami di microscopia elettronica e le varie analisi delle polveri prelevate sul recto e sul verso, della tela, i cui risultati riteniamo valgano anche ad orientare la ricerca della datazione del tessuto [4], nonchè la ricerca delle sostanze che possono aver determinato la formazione delle impronte [5].

Da questo momento, il problema della formazione delle impronte diventa di più vivo interesse anche perchè la ricerca scientifica, ai fini di un lavoro di sintesi, *non può disgiungersi dall'indagine storica ed archeologica* che consente alla sperimentazione di percepire e di giudicare il reale. La storia e l'archeologia concorrono a stabilire le sostanze che furono usate per quella che rimase l'incompleta preparazione della sepoltura del corpo che fu avvolto nella Sindone. Si tratta di una indagine tanto più necessaria anche perchè tali sostanze subirono un primo degrado conseguente al complesso di processi chimici e fisici dovuti all'ossidazione ed un secondo all'elevata temperatura cui andò soggetta la Sindone quando, nel 1532, per l'incendio della cappella di Chambery, la cassa d'argento che la conteneva raggiunse, in alcuni punti, la temperatura di fusione.

(*) Socio Nazionale dell'Accademia di Agricoltura di Torino e Socio Corrispondente dell'Accademia Economico Agraria dei Georgofili di Firenze.

(**) Nella seduta del 21 Novembre 1981.

AROMI ED OLI PROFUMATI IN RELAZIONE AL MECCANISMO
DI FORMAZIONE DELLE IMPRONTE SULLA SINDONE

Negli atti nel Nuovo Testamento solamente in un punto è indicato l'unguento che, più generalmente, veniva usato per l'unzione dei cadaveri: esso è nel ricordo della « cena di Betania », nella cui descrizione è detto che l'*olio profumato di Nardo* cosperso dalla Maddalena sul capo e sui piedi di Gesù, venne da questi interpretato come anticipo di quella che sarebbe stata l'unzione della sua salma.

Gli evangelisti non dicono quale sostanza venne usata per l'unzione. Essi si limitano a dire che furono portate al sepolcro cento libbre di una mistura di aloe e mirra e degli oli profumati, senza indicare come quelle sostanze sarebbero state impiegate.

Tuttavia oggi possiamo affermare che la mistura di aloe e mirra non venne direttamente usata per l'unzione. Lo esclude a priori la sua grande quantità (cento libbre corrispondono a 33 kg.), ma soprattutto perchè tali sostanze sono ricche di gommoresine. La loro mistura, verosimilmente usata allo stato secco, in grani di mirra e polvere di aloe, rispondeva al tipo di applicazione che se ne faceva. Si trattava di una mescolanza che si stabilizzava nel tempo (originando delle incrostazioni) per l'azione dell'umidità dell'ambiente sepolcrale sulle gommoresine delle quali sono ricchi i predetti aromi. È ciò che ci documenta l'archeologia con la scoperta fatta dal Fasola, a seguito della ricognizione da lui effettuata nella campagna di scavi a Roma, nel complesso cimiteriale ebraico di Villa Torlonia [6].

Dalla scoperta risulta l'uso ebraico di cospargere l'interno della tomba con una mescolanza di granuli di mirra e polvere di aloe [7], il che senza dubbio era distinto dall'unzione del cadavere [8]. Tal genere di aromi veniva usualmente adoperato attorno al corpo del defunto, negli spazi liberi del banco di pietra [9] sulla quale era posata la salma prima dell'inumazione: prima di sigillare con calce il loculo, questo veniva abbondantemente cosperso di aloe di mirra in tutto il suo interno, ed altro ne veniva profuso nelle camere sepolcrali allo scopo di favorire la conservazione della salma e come deodorante dell'ambiente, per cui non è improbabile che tracce di aloe e di mirra, sollevandosi nell'aria durante l'operazione di spandimento, si siano depositate sul lenzuolo che accolse il cadavere, deposito altresì favorito dalla ristrettezza dell'ambiente.

Alla luce di quanto sopra ci pare che non si possa storicamente convalidare l'uso dell'aloë e della mirra per l'unzione della salma. D'altra parte la ricerca scientifica non ha potuto dimostrare che siano stati tali « aromi » ad agire con l'emoglobina del sangue e con le altre sostanze biologiche presenti sull'epidermide umana, formando complessi e determinando legami chimici con la cellulosa delle fibre del tessuto di lino. Un conto è dire che anche i glucosidi fenolici (emodina) dell'aloë sono ossidabili e possono, in via sperimentale, determinare la formazione di impronte su tela [10], altro è poter affermare che sia stato proprio l'aloë, e non altra mistura vegetale comunemente usata nel rito ebraico dell'unzione dei cadaveri, ricca di fenoli, di flavonoidi, di particolari alcoli ed acidi terpenici, i

quali non soltanto si ossidano, ma che hanno la possibilità di favorire determinate azioni solventi ed emulsionanti su sostanze biologiche, come quelle presenti sul cadavere impresso sulla Sindone.

Judica Cordiglia ottenne delle impronte di tipo sindonico valendosi di altre droghe, quale l'estratto di Noci di Galle di Levante o d'Aleppo prodotte dalla puntura di insetti sulla *Quercus infectoria* [11]. Ciò perchè diverse sono le sostanze che possono determinare tal genere di impronte, purchè contengano, soprattutto, dei polifenoli.

Per queste considerazioni di biochimica vegetale, per quelle che sono le caratteristiche del rito funebre indicati dall'evangelista Giovanni, e dai testi apocrifi, e per quella che è la documentazione storico archeologica presentata dal Fasola, noi riteniamo che, per l'unzione della salma non si sia ricorso all'aloè ed alla mirra ma all'uso di olio profumato di Nardo, così come è ricordato nei Vangeli alla cena di Betania.

Nardo è il nome volgare con il quale si indicano diversi generi di *Lavandulae* [12], abbondanti in Europa, e particolarmente in tutto il bacino Mediterraneo, la cui essenza, di odore « fine, soave e penetrante », oltre che per la profumeria e la cosmesi, in considerazione del suo potere antisettico e cicatrizzante, veniva usata per la medicazione delle ferite e delle piaghe [13]. Pertanto il Nardo indicato nei Vangeli non va confuso col *Cymbopogon nardus* Rendle, *lenabatu* (*Andropogon nardus ceylon* de Jong) che non è di troppo gradevole profumo e che contiene delle aldeidi che possono dare irritazione alla pelle [14]. Il testo evangelico parla chiaramente di *unguenti nardi pistici pretiosi* (Giov. 12, 3) e di *unguenti nardi spicati pretiosi* (Marc. 14, 3), ossia di olio profumato di pregevole effluvio come è quello della *Lavandula spica*, volgarmente detta anche *Spigonardo*. *Nardus pisticus* è voce dotta per indicare lo *Spigonardo* purissimo e particolarmente pregiato (Battaglia: Grande Dizionario della Lingua Italiana).

Diremo più avanti come l'olio di olivo, componente dell'unguento di Nardo possa avere influito sulla colorazione della tela e sulla formazione delle impronte sindoniche. L'unzione del lenzuolo funebre veniva fatta per renderlo idrofobico, quale preparazione per l'«imbalsamazione» del cadavere, che veniva poi eseguita al momento della sua inumazione.

Se in luogo di olio di profumato di nardo fosse stata usata una mistura di aloè e mirra, anche in polvere, i capelli, la barba ed i baffi non avrebbero mostrato alla fotografia l'aspetto morbido e fluente che notiamo nell'immagine sindonica: essi apparirebbero duri ed ispidi. Inoltre si sarebbero modificate le caratteristiche della tela [15], perchè le gommoresine le avrebbero dato più consistenza e rigidità, fenomeno al quale avrebbe collaborato il contatto con i liquidi presenti sulla salma. In tal modo la Sindone sarebbe stata privata di quella che è la sua caratteristica morbidezza e lucentezza quasi sericea.

Oltretutto la mistura di aloè e mirra, in polvere o mescolata in oli vegetali, se fosse stata usata direttamente sul cadavere, oppure sul lenzuolo, avrebbe, avuto maggior forza macchiante ed avrebbe determinato delle impronte brune con contorni di colore più contrastanti, come risultò dalle sperimentazioni ese-

guite dal Romanese [16]: non una colorazione gialleggiante a mezza tinta, poco contrastata, come appare sulla Sindone.

Ritenendo che si sia usato dell'olio profumato di Nardo, dobbiamo anche dire che l'unzione non può essere avvenuta col cospargimento del liquido direttamente sul corpo del defunto, ma, come anche ritiene il Tondelli, con la spalmatura dell'olio profumato direttamente sulla Sindone [17], ciò che sarebbe in accordo con la dizione di Giovanni (19, 40): «presero il corpo di Gesù e lo avvolsero insieme con oli aromatici, com'è usanza seppellire per i Giudei».

Si noti che, nel caso del Cristo, l'unzione vera e propria del cadavere non avrebbe potuto essere eseguita perchè lo avrebbe impedito la brevità del tempo imposto dalla ricorrenza della Parasceve: essa sarebbe stata fatta successivamente dalle pie donne il giorno dopo il riposo del sabato (Marco 16, 1; Luca, 23, 55-56; apocrifi Atti di Pilato, XI). In tal caso la spalmatura del lenzuolo con profumo di intenso effluvio sarebbe stata tanto più necessaria perchè dovendosi ritardare l'inumazione, occorreva dissimulare gli odori sgradevoli che, al momento della definitiva sepoltura (circa 36 ore dopo), già avrebbero potuto formarsi da fenomeni di gassificazione prodotti dalla flora endogena della salma. Per questo stesso motivo è per le loro qualità antisettiche e deodoranti, si cosparsero, come già si disse, gli spazi liberi attorno al corpo ed il locale della tomba con una mistura di aloe e mirra, il che non esclude la caduta di tracce di tale sostanze sulla superficie della Sindone anche per la ristrettezza dell'ambiente, che era del tutto simile a quello della tomba d'epoca scavata nella roccia detta « del Giardino » ancora visibile a Gerusalemme.

La spoglia corporea sarebbe quindi stata adagiata sul lenzuolo, così preparato, ribaltandolo poi sulla parte anteriore del corpo, in modo che esso vi fosse interamente avvolto.

TENTATIVI DI INTERPRETAZIONE E DI RIPRODUZIONE SPERIMENTALE DELLE IMPRONTE SINDONICHE

Il Volckringer, riordinando i vecchi erbari del Collegio S. Carlo di Juvisy, in Parigi, aveva notato che sui fogli di carta, nei quali le piante erano state racchiuse per essicarle, appariva evidente la loro impronta, del tutto perfetta, come svelò la fotografia [18].

Nonostante le sue accurate osservazioni, tuttavia, egli non riuscì a spiegare il fenomeno, anche se aveva notato che l'agente dello stesso doveva risiedere « dans le premier contact du végétal » [19], e che il fatto avveniva per ogni singola parte della pianta, anche priva di clorofilla. Né riuscì a darsi una spiegazione trattando le impronte con diversi reagenti.

Se il Volckringer non è riuscito a scoprire quale sostanza, presente in tutte le piante ed in ogni parte delle stesse, poteva determinare l'immagine fotografica, egli ebbe però a stabilire un dato importante: qualunque siano le ipotesi attuali e future che potranno essere presentate per spiegare il fenomeno del negativo sindonico è certo « *qu'il s'agit d'un phénomène naturel puisque la nature nous en*

offre un autre exemple » [20]. Ciò è di per sè rilevante e lo diventa maggiormente allorquando si tenga conto che la formazione dell'immagine negativa che vediamo sulla carta degli erbari si è formata senza alcun concorso della luce, in quanto la pianta è stata posta al buio, chiusa in fogli di carta e posta sotto pressa, cosicchè non poteva essere raggiunta da alcun raggio di luce.

La scoperta del Volckringer aveva molto stupito il chirurgo parigino Barbet, che tanti anni di studio dedicò a ricerche sulla Sindone. Egli pure affermò che le impronte negative sui fogli degli erbari erano molto belle e « *les seules jusqu'ici qui voisinent par leur perfection avec celles du Linceul* » [21].

Le immagini negative degli erbari si producono per processo di ossidazione dei composti fenolici contenuti nel succo cellulare che si disperde sulla carta, alla sola presenza dell'aria, ossia per cause naturali, senza alcun concorso né della luce né, tantomeno, di fenomeni che trascendono la natura fisica dell'oggetto, così che anche le impronte sindoniche possono essersi formate senza mezzi preternaturali. Negli erbari, a seguito del processo di disidratazione operato dalla cellulosa della carta, i prodotti fenolici e terpenici contenuti nelle cellule vegetali subiscono una ossidazione e relativa polimerizzazione (con formazione di sostanze brune) non soltanto a seguito del contatto con l'ossigeno atmosferico ma anche a mezzo degli enzimi fenolasi endogeni presenti nelle piante e responsabili dell'imbrunimento dei tessuti esposti all'aria.

Poiché abbiamo avanzato l'eventualità che l'essenza di lavanda venne usata per la spalmatura del lenzuolo, nel quale venne avvolto l'uomo della Sindone, esercitando una azione valida per la formazione dell'immagine, viene opportuno ricordare che l'essenza di Lavanda è stata anche usata dal fisico francese Joseph Nicephore Niepce (1765-1833), che per primo (nel 1822) riuscì ad ottenere immagini fotografiche durevoli preparando delle lastre sensibili stendendo su di esse del bitume di Giudea, che diventava insolubile sotto l'azione della luce e solubile trattandolo con olio di Dippel oppure con essenza di Lavanda, viene spontaneo ricordare che quelle lastre, con ulteriori trattamenti, permettevano di stampare l'immagine con un torchio tipografico, il che dimostra il potere solvente dell'essenza di Lavanda. Ma quello fu un procedimento fotografico basato sull'azione fotochimica della luce e non in assenza di essa.

Quel che è certo, sulla base delle prime osservazioni del Volckringer, è che la Sindone costituì il supporto di fibre di cellulosa atto a ricevere l'immagine, simile al foglio di carta sul quale si pongono le piante da raccogliere, in erbario.

Sulla carta, dal momento in cui la pianta viene « seppellita » il succo fuoriuscito dai tessuti subisce una ossidazione ed i prodotti di reazione si fissano sulle fibre della cellulosa della carta.

Lo stesso fenomeno può essersi verificato sulla Sindone per l'azione dei fenoli e dei terpeni contenuti nell'essenza di Lavanda. Tale essenza, in miscela con olio di olivo, conserva i fenoli allo stato ridotto, a causa delle sostanze antiossidanti contenute nell'olio di olivo e dell'esclusione dell'ossigeno dal mezzo nel quale veniva racchiuso: ampole di alabastro. Ma a seguito della sua spalmatura sul telo di lino l'essenza di Lavanda, a contatto con l'ossigeno atmosferico, subisce

una ossidazione favorita anche da una ampia superficie di reazione costituita dal telo stesso.

L'essenza di Lavanda veniva ottenuta con la distillazione della pianta. Tale essenza contiene una notevole quantità di acidi terpenici nonché una di acido ursolico e oléanolico presenti nelle foglie e nei fiori [22]. Secondo Brieskorn, Briner, Schlumprecht e Eberhardt, il tenore di acido ursolico nei fiori di *Lavanda spica* è dell'1,66 % del peso allo stato secco, e secondo Le Men e Pourrat il tenore di acidi terpenici greggi è dell'1,9 % e quello dell'acido ursolico dell'1,0 % [23].

I componenti biochimici dell'essenza di Lavanda [24] sono:

- *composti fenolici* (compresi: alcuni *flavonoidi* responsabili della colorazione gialla e delle *cumarine* che concorrono alla gradevolezza del profumo)
- *alcoli terpenici liberi* (linalolo)
- *esteri* del linalolo (acetato di linalile)
- *diterpeni* (gruppo dei « principi amari »)
- *triterpeni* (*acido ursolico I*, *acido ursolico II* stereo-isomero [25], *acido oléanolico*).

Gli alcoli terpenici liberi, dei quali il principale è il *linalolo* sono contenuti nell'essenza nella misura del 30-40 per cento dell'estratto fresco [26].

Gli esteri del linalolo, dei quali il principale è l'acetato, rappresentano dal 35 al 55 per cento dell'essenza [23].

Sulla base di tali percentuali pare intuitivo pensare che la presenza dei fenoli e degli acidi triterpenici contenuti in quantità elevate, siano quelli che possono aver determinato la formazione delle impronte sindoniche. Queste si sarebbero formate in assenza di luce ed a seguito dell'ossidazione dell'olio profumato di Nardo, col quale è stato spalmato il lenzuolo che accolse la salma, ed in conseguenza della formazione dei complessi organici dell'unguento venuti a contatto con le sostanze lipidiche della cute, nonché con i liquidi biologici delle ferite del corpo, quali sangue e siero, e con le sostanze solide organiche ed inorganiche componenti del sudore: acidi grassi, cloruro sodico, fosfati alcalini, solfati di potassio, azoto come urea e come amoniaca. Sono tutte sostanze che, insieme a quelle lipidiche della cute, al sangue ed al siero, possono aver partecipato all'azione biochimica dell'olio profumato di Lavanda, spalmato sul lenzuolo e determinato la formazione dell'impronte e la loro colorazione.

I liquidi biologici e l'umidità dell'ambiente sepolcrale, avrebbero potuto procurare sufficiente idratazione perchè metallo-proteine ed enzimi (quale ad esempio l'emoglobina e la cerulo-plasmina del sangue) favorissero l'ossidazione dei diversi componenti fenolici dell'unguento di Lavanda, dando origine, nei punti di contatto con le ferite e con le piaghe, alla formazione di complessi polimerici. Inoltre l'ossidazione potrebbe essere stata favorita dalla presenza sulla tela della *Saponina*, glucoside della serie dei composti triterpenici [28] che ha potere detergente in quanto, come gli acidi ursolici della Lavanda, solubilizza emulsionando le sostanze grasse. La Saponina era presumibilmente presente sulla tela quando questa era nuova e conservava l'apprettatura datale dalla radice

di Saponaria, così come, in Oriente, si preparava la soluzione per sgrassare le tele di lino appena tolte dal telaio, a seguito della lavorazione manuale.

Tali acidi triterpenici, solubilizzando i grassi presenti sulla cute possono aver aumentato la superficie di contatto tra il tessuto della Sindone ed il corpo, favorendo lo « stampaggio » di questo su quello.

Riassumendo sembra si possa ragionevolmente affermare che:

- i liquidi biologici possono aver procurato l'idratazione necessaria per favorire l'ossidazione chimica ed enzimatica dei fenoli e dei terpeni dell'olio profumato di Lavanda;

- gli acidi terpenici possono aver determinato la solubilizzazione e l'emulsione dei grassi dell'epidermide del cadavere, nonché quella dell'olio di olivo nel quale era dissolta l'essenza di Lavanda;

- i complessi proteici fenolici possono aver dato il colore delle impronte, più o meno marcato a seconda del contatto del lenzuolo ed il corpo e del contatto con ferite, piaghe, escoriazioni, ecchimosi, tumefazioni e col sangue e siero presenti.

REAZIONI AEROBICHE NELLA FORMAZIONE DELLE IMPRONTE SINDONICHE

I prodotti di reazione ossidativa chimica ed enzimatica quale si presenta sulla Sindone spiegherebbe la maggiore intensità delle impronte a livello della ferita del costato, delle ferite minori e delle piaghe, in conseguenza di una maggiore idratazione e della presenza di metallo-proteine ed enzimi, mentre per la restante parte del corpo le impronte sono di colore più tenue.

Non sappiamo quanto tempo sia stato necessario perchè la formazione delle tracce ossidate presenti sulla Sindone si completasse, tuttavia ci sembra di dover ritenere che essa deve essere stata molto lenta, in quanto:

- già si è detto che il Volckringer aveva constatato che le impronte lasciate dalle piante negli erbari apparivano meglio delineate quelle del 1836 che non quelle del 1908. Il chirurgo Barbet, commentando tale osservazione, riferendosi alla Sindone si domandò: « Les empreintes corporelles ne se seraient-elles révélées, peu à peu, qu'après de longues années? Déjà Noguier de Malijay, en 1929, signalait cette hypothèse d'un photographe français, M. Desgranges » [29];

- il Judica Cordiglia, nelle sue sperimentazioni sulla genesi delle impronte della Sindone, a mezzo di altre droghe usate per l'imbalsamazione dagli Egiziani, quale estratto di Noci di Galle di Levante o d'Aleppo, prodotte dalle punture di insetti sulla *Quercus infectoria*, ricco di tannino ed avente qualità antiputride, trovò che le tele con esse trattate, allorchè vennero da lui poste ad asciugare erano ancora « pressochè candide » e che soltanto dopo una lunga esposizione al sole ed al calore artificiale, di cui si servì « per scavalcare il tempo », ebbe ad apparire l'impronta negativa. Pertanto fu indotto a pensare che occor-

resse molto tempo prima che sul lenzuolo apparisse la figura completa del Cristo [30]. Anche il Romanese, per accelerare la formazione delle impronte, ricorse all'ossidazione artificiale ed all'uso del termostato. L'ossidazione avvenne con molto ritardo nonostante che i due sperimentatori non avessero usato miscele oleose;

– nei preparati di aromi in olio di olivo, l'olio costituisce un componente che maggiormente ritarda l'ossidazione, in quanto contiene sostanze (quali: carotene, tocoferoli, fosfolipidi) che assicurano la protezione degli acidi grassi contro l'ossidazione [31].

CONCLUSIONI

Concludendo, riteniamo che l'olio profumato di Nardo, il cui uso per l'unzione dei cadaveri è indicato dai Vangeli (Cena di Betania) e del quale la storia e l'archeologia confermano l'uso tradizionale sia stato l'unguento usato per l'unzione della salma sindonica.

I polifenoli e gli acidi triterpenici dell'essenza di Nardo (*Lavanda*), mescolata in olio di olivo, spalmata sulla Sindone e non direttamente sul corpo, possono aver fatto di questa la « lastra » atta a recepire i risultati di una combinata azione chimica ed enzimatica dei componenti biochimici di origine vegetale del Nardo coi componenti del Sangue, del Siero e dell'Acqua.

Tale combinata azione, in presenza dell'ossidazione dell'aria, può aver determinato la formazione dell'impronte del corpo del Cristo come conseguenza di un naturale e lento fenomeno di ossidazione.

È da ritenere che l'ossidazione spontanea sia stata molto lenta ed abbia richiesto un processo durato qualche anno. Come risultato l'ossidazione ha dato origine ad impronte tenui a mezza tinta che ci furono rese chiaramente leggibili dalla fotografia, il mezzo tecnico che ci ha evidenziato il contrasto tra la colorazione della tela e quella delle impronte.

Non è quindi giustificabile cercare di spiegare la formazione delle impronte sindoniche ricorrendo a supposizioni non spiegabili dalla scienza perchè siamo di fronte a convincenti e ragionevolmente fondate spiegazioni che stanno nell'ambito dei fenomeni naturali.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Scienza applicata allo studio del telo funebre custodito a Torino, nel quale è impressa l'immagine di un corpo umano che presenta piaghe e ferite che sono in perfetta concordanza con la descrizione evangelica del martirio subito dal Cristo.
- [2] J. P. JACKSON e E. J. JUMPER (1978) – *Space science and the Holy Shroud*, « Atti II Congresso Internazionale di Sindonologia », Torino, pp. 163–172. G. TAMBURELLI e G. GARIBOTTO (1978) – *Nuovi sviluppi dell'elaborazione dell'immagine sindonica*, « Atti II Congresso Internazionale di Sindonologia », Torino, pp. 173–184.

- [3] J. H. HELLER e A. ADLER (1980) - *Blood on the Shroud of Turin*, « Applied Optics », vol. 19, n. 16, 15 August, pp. 2742-2744. P. L. BAIMA BOLLONE (1981) - *Indagini indicative sui fili della Sindone*, « Giornale dell'Accademia di Medicina di Torino », Anno CXLIV.
- [4] M. FREI (1978) - *Il passato della Sindone alla luce della palinologia*, « Atti II Congresso Internazionale di Sindonologia », Torino, pp. 191-200.
- [5] G. RIGGI in Simposio dello *Shroud of Turin Research Project* del 10-11 ottobre 1981, al Connecticut College di New London e in « Relazione del Prof. J. H. Heller alla Comunità Scientifica Italiana sulla ricerca compiuta dall'équipe statunitense sulla S. Sindone », letta al Politecnico di Torino il 3 novembre 1981.
- [6] U. FASOLA (1978) - *Scoperte e studi archeologici dal 1939 ad oggi che concorrono ad illuminare i problemi della Sindone di Torino*, « Atti II Congresso Internazionale di Sindologia », Torino, pp. 61-62.
- [7] C. SAVIO (1957) - *Ricerche storiche sulla Sindone*, Torino, p. 20.
- [8] U. FASOLA, *op. cit.*, p. 61.
- [9] C. SAVIO, *op. cit.*, p. 20.
- [10] R. ROMANESE (1939) - *Contributo sperimentale allo studio della genesi delle impronte della S. Sindone*, in « Atti del Convegno Nazionale di Studi sulla S. Sindone », Torino, pp. 69-82. G. JUDICA CORDIGLIA (1939) - *Ricerche ed esperienze sulla genesi delle impronte della S. Sindone*, « Atti del Convegno Nazionale di Studi sulla S. Sindone », Torino, pp. 51-68.
- [11] G. JUDICA CORDIGLIA (1950) - *Ipotesi e nuovi esperimenti sulla genesi delle impronte sulla S. Sindone*, « Atti I Convegno Internazionale di studi sulla S. Sindone nelle ricerche moderne », Torino-Roma, pp. 24-25.
- [12] ENCICLOPEDIA AGRARIA ITALIANA (1972) - *Nardo*, vol. VII, p. 1027, Roma.
- [13] R. R. PARIS e H. MOYSE (1971) - *Précis de matiere médicale*, Paris, Tome III, pp. 257-260.
- [14] E. GUENTHER (1961) - *The Essential Oils—Individual Essential of the plant families Gramineae, Lauraceae, Burseraceae, Mytaceae, Umbrelliferae ad Geraniaceae*, Toronto-New York-London, third printing, volume four. p. 67.
- [15] Le tele che già dai primi sperimentatori vennero trattate con aloe e mirra, diventavano appiccicose, così come ne diedero conferma nelle loro relazioni il Prof. Ruggero Romanese ed il Prof. Giovanni Judica Cordiglia al Convegno Nazionale di Studi sulla S. Sindone, svoltosi a Torino nel maggio 1939. Si veda negli « Atti del Convegno », pp. 66 e 72.
- [16] R. ROMANESE, *op. cit.*, pp. 69-82.
- [17] L. TONDELLI - *Giuseppe di Arimatea*, in « Enciclopedia Treccani », vol. XVII, p. 377.
- [18] J. VOLCKRINGER (1942) - *Le Saint Suaire de Turin - Le probleme des empreintes devant la science*, Paris, nonché dello stesso Autore (1952) - *Contribution à l'études des empreintes du Sain-Suaire de Turin*, in « rivista del Pontificio Ateneo Salesiano » « Salesianum », gennaio-marzo, pp. 153-156.
- [19] J. VOLCKRINGER: *op. cit.*, p. 155.
- [20] J. VOLCKRINGER: *op. cit.*, p. 156.
- [21] J. BARBET (1950) - *La Passion de N. S. Jésus-Christ selon le chirurgien*, Paris, IX ediz. Cuneo 1977, p. 62.
- [22] P. BOITEAU e B. PASICH, A. RAKOTO RATSIMAMANGA (1964) - *Les Triterpénoides en physiologie végétale et animale*, Pars, p. 871.
- [23] P. BOITEAU, B. PASICH e A. RAKOTO RATSIMAMANGA: *op. cit.*, p. 873.
- [24] R. R. PARIS e H. MOYSE - *op. cit.*, p. 256.
- [25] Secondo le ricerche di P. THEODOSSIOU (1959) - In *Trav. Soc. Pharm. Montpellier*, 19, pp. 172-177. Cfr. P. BOITEAU, B. PASICH e A. RAKOTO RATSIMAMANGA: *op. cit.*, pp. 872-873.

-
- [26] R. R. PARIS e H. MOYSE, *op. cit.*, p. 259.
- [27] R. R. PARIS e H. MOYSE, *op. cit.*, p. 260.
- [28] P. BOITEAU, B. PASICH e A. RAKOTO TARSIMAMANGA (1964) - *Saponines triterpéniques*, in *Les Triterpénoides en physiologie végétale et animale*. (Ouvrage publié avec le concours du Centre Nationale de la Recherche Scientifique), Paris, pp. 1269-1337.
- [29] P. BARBET, *op. cit.*, p. 64.
- [30] G. JUDICA CORDIGLIA (1950) - *Ipotesi e nuovi sperimenti sulla genesi delle impronte sulla S. Sindone*, in « Atti del Primo Convegno Internazionale di Studi su la S. Sindone nelle ricerche moderne », Torino-Roma, pp. 24-25.
- [31] A. RIVA BALDELLI (1975) - *Olio olivo*, in « Enciclopedia Agraria Italiana », Roma, vol. III, p. 254.