

## UNA SUGGESTIVA IPOTESI RIGUARDANTE I RISULTATI DELLA RADIODATAZIONE DEL SUDARIO D'OVIEDO E DELLA SINDONE DI TORINO

MARIO MORONI – E-mail: [tagli@libero.it](mailto:tagli@libero.it)  
FRANCESCO BARBESINO – E-mail: [fra.bar@libero.it](mailto:fra.bar@libero.it)  
MAURIZIO BETTINELLI – E-mail: [bettinelli.maurizio@enel.it](mailto:bettinelli.maurizio@enel.it)

I documenti che narrano l'itinerario che condusse il Sudario da Gerusalemme alla Cattedrale del Santo Salvatore d'Oviedo partono tutti necessariamente dal capitolo XX del Vangelo di Giovanni ove è detto esplicitamente che nella mattina di Pasqua, oltre ai teli funebri, v'era nel Sepolcro il Sudario che era stato posto sul capo di Gesù. Secondo la tradizione popolare e religiosa questo era conservato a Gerusalemme con altre reliquie in una cassa di cedro, indicata in seguito come Arca Santa. Tuttavia la vera e propria storia inizia con l'invasione persiana del 614<sup>1</sup>; secondo diversi documenti, posteriori agli avvenimenti, ma che attingono a fonti differenti e sono sostanzialmente concordi tra loro, la traslazione dell'Arca si rese necessaria per il sopraggiungere degli eserciti dell'imperatore Khusraw. D'altra parte sappiamo che le reliquie conservate nell'Arca Santa non furono le sole che vennero messe in salvo all'approssimarsi dei persiani poiché è noto che altre, in quelle tragiche circostanze, furono trasferite a Costantinopoli<sup>2</sup>. Solo la Santa Croce, interrata col suo reliquario tra la verzura di un giardino, cadde nelle mani degli invasori<sup>3</sup>. L'Arca si sposta, probabilmente via mare, prima ad Alessandria d'Egitto, poi entrata in Spagna a Cartagena, giunge a Toledo ove dimora a lungo. Nel 711, all'arrivo dei nuovi invasori arabi si sposta nuovamente verso l'estremo Nord del paese. Li rimane, prima celata tra le montagne e, quando la potenza araba comincia a rifluire, nella Camara Santa che re Alfonso II fa costruire accanto al suo palazzo. Tuttavia più che i documenti storici sono le prove intrinseche che testimoniano l'antichità del Sudario attraverso delle singolari corrispondenze con un'altra reliquia che si ritiene fosse presente nel Sepolcro di Nostro Signore, la Sindone di Torino.

Riassumiamo brevemente queste corrispondenze.

- Il sudario d'Oviedo è una tela di lino (85 x 52 cm circa) con struttura tessile assai meno complessa che quella sindonica. Tuttavia il diametro dei fili, il numero di fibre che li compongono ed il tipo di torcitura antioraria (caratteristica degli antichi tessuti mediorientali) sono del tutto analoghi a quelli della Sindone (fig.1). Nel caso della Sindone è stata osservata la presenza di qualche fibra di cotone<sup>4,5</sup>.
- Il Sudario, a differenza della Sindone, non porta impressa alcuna immagine ma due gruppi di macchie di sangue tra loro approssimativamente simmetriche (fig.2). Questo sangue

<sup>1</sup> P.L.Baima Bollone: *Sepoltura del Messia e Sudario di Oviedo*, Cap. 8, SEI, Torino 1997; M.Guscin: *Recent historical investigations on the Sudarium of Oviedo*, "Shroud of Turin International Research Conference", Richmond, Virginia, June 18-20, 1999. .

<sup>2</sup> *Storia della Chiesa dalle origini ai nostri giorni* (a cura di A.Fliche e V.Martin), Vol. V, L.Brehier – R.Aigrain: S.Gregorio Magno – *Gli stati barbarici e la conquista araba*, Torino 1945, p.89.

<sup>3</sup> G.Fedalto: *Le Chiese d'Oriente*, Vol.I, *Da Giustiniano alla caduta di Costantinopoli*, Milano 1984, p.30.

<sup>4</sup> F.Pastore Trossello: *La struttura tessile della Sindone*, in *La Sindone – Indagini scientifiche*, Atti de IV Congresso Nazionale di Studi sulla Sindone, Siracusa 17-18 ottobre 1987, Paoline., Milano 1988.

<sup>5</sup> G.Raes: *Examen du Sindone*, in AA.VV. : *La S.Sindone. Ricerche e studi della Commissione di esperti nominata dall'Arcivescovo di Torino*, cardinale Michele Pellegrino nel 1969, Suppl. Rivista Diocesana Torinese, gennaio 1969. p.120.

analizzato con numerose tecniche da laboratori diversi che hanno eseguito i prelievi in modo autonomo ed in epoche diverse è risultato, come per la Sindone, sangue umano di gruppo AB<sup>6</sup>.

- L'analisi eidomatica delle macchie di sangue che si osservano sul Sudario è assai complessa, poiché, dopo la formazione della prima macchia ematica, la tela fu piegata approssimativamente in due ed il sangue per filtrazione attraversò ambedue le metà. I ricercatori del Centro Espanol de Sindonologia, che partono dall'ipotesi originaria di mons. Ricci che il sudario abbia coperto il volto del Crocefisso dalla deposizione della croce sino all'ingresso nel Sepolcro<sup>7</sup>, già dal 1989 hanno condotto accurate ricerche scientifiche<sup>8</sup>: nulla dal punto di vista geometrico e medico legale contrasta con quanto sappiamo dall'Uomo della Sindone mentre le coincidenze sono numerose. Alcune, quale quella presentata dal prof Adler in un articolo del '96<sup>9</sup>, non hanno neppure bisogno di spiegazioni (fig.3). Anche il filtraggio elettronico e la successiva sovrapposizione della metà anteriore destra del Sudario con i contorni del volto sindonico, hanno rivelato numerosi punti di coincidenza già osservati in passato e confermati anche dai ricercatori spagnoli<sup>10</sup>
- Anche il contestato esame palinologico fornisce delle indicazioni orientative che non sono in contrasto con la tradizione che vuole Sindone e Sudario per diversi secoli a Gerusalemme poi l'una, lungo la sponda orientale del Mediterraneo ad Edessa e a Costantinopoli l'altro, lungo quella occidentale, in Spagna. D'altra parte occorre osservare che spesso le intuizioni di Max Frei hanno trovato conferma. E' recente l'individuazione sulla Sindone di tre tipi di fiori che fioriscono tra Hebron e Gerusalemme<sup>11</sup>.
- Un campione del telo di sostegno a contatto col Sudario fu da noi inviato al dr. L. Garza-Valdes dell'Università del Texas. I ricercatori di questa Università, in unione ad altri dell'Università di Monaco e dell'Istituto Pasteur di Parigi, hanno individuato sul Sudario, nell'ambito di una ricerca microbiologica, la presenza di batteri di tipo filamentoso simili ai Nocardiosis individuati sulla Sindone di Torino.

---

<sup>6</sup> P.L.Baima Bollone et al.: *Risultati della valutazione dei rilievi e degli esami su alcuni prelievi effettuati sul Sudario di Oviedo il 24 maggio 1985 ed il 7-8 maggio 1994*, in "Sudario del Señor", Actas del I Congreso Internacional sobre El Sudario de Oviedo, Oviedo 29-31 de Octubre de 1994; C.Goldoni: *Sang humain sur le Suaire d'Oviedo*, in *L'identification scientifique de l'Homme du Linceul Jésus de Nazaret*, Actes du Symposium Scientifique International, Rome 10-12 juin 1993, pp.361-363; J.D.Villalain Blanco: *Estudio ematologico forense realizado sobre el "Santo Sudario" de Oviedo*, "Sudario del Señor", op.cit. pp.131-176.

<sup>7</sup> Quale sia stata la posizione successiva del Sudario durante l'affrettata preparazione funebre è argomento assai controverso. La stessa esegesi dei versetti evangelici da luogo ancor oggi ad interpretazioni diverse.

<sup>8</sup> G.Heras Moreno, J.D.Villalain Blanco, J.Izquierdo Gomez: *Il Sudario di Oviedo e la Sindone di Torino: due reliquie complementari?* in "La datazione della Sindone", Atti del V Congresso Nazionale di Sindonologia, Cagliari 29-30 aprile 199°, pp.491-516.

<sup>9</sup> A.Adler: *Updating Recent Studies on the Shroud of Turin*, 209th National Meeting of the ACS, Anaheim (CA) April 2-6 1995, Archaeological Chemistry, pp.224-229.

<sup>10</sup> N.Balossino: comunicazione al Convegno del Centro Internazionale di Sindonologia del 12 marzo 1994 presso l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano; P.L.Baima Bollone: *Sepoltura del Messia e Sudario di Oviedo*, op.cit. p.180.

<sup>11</sup> A.Danin et al.: *Flora of the Shroud of Turin*, Missouri Botanical Garden Press, 1999, R.Lewis: "XVI International Botanical Congress -The Shroud of Turin Controversy Returns", *The Scientist* 13 (18): 10, Sept.13, 1999.

Attualmente sono in corso studi del 16S rRNA dei ribosomi di due tipi di batteri filamentosi<sup>12</sup> per accertare se i due tessuti abbiano un'origine comune, poiché il *natron* (carbonato di sodio) utilizzato nel 1° secolo come conservante e sbiancante dei tessuti di lino, crea quell'ambiente alcalino estremo che permette la crescita di zone bioplastiche formate da famiglie di questi batteri.

Sul Sudario, come sulla Sindone, è stata da noi effettuata anche una datazione radiocarbonica del tessuto. Il panno del peso unitario di 17 mg/cm<sup>2</sup> è cosparso su ambedue i lati di granuli di fuliggine e di carbone<sup>13</sup>. Il microscopio a scansione rivela forme cristalline probabilmente attribuibili a polvere da sparo: l'analisi alla microsonda elettronica ha rivelato tra i principali elementi presenti S, Na e K<sup>14</sup>. Inoltre non mancano spore fungine e qualche granulo dei pollini di Pinus e d'Abete rosso<sup>15</sup>.

Un campione del Sudario è stato inviato al laboratorio AMS dell'Università dell'Arizona di Tucson<sup>16</sup> mentre un altro, analogo, fu dato da analizzare all'IsoTrace Radiocarbon Laboratory di Toronto (Canada), centro che opera anch'esso con strumentazione AMS.

Le caratteristiche relative alle due analisi, con i risultati ottenuti, sono riportate nelle Schede I e II.

Si osserva che le età radiocarboniche ottenute dai due laboratori sono pressoché identiche e pari al 650 d.C circa, mentre gli intervalli di confidenza 2σ si collocano in base alle curve dendrocronologiche in un intervallo massimo compreso tra il 642 e l'869 d.C.

Inoltre è stato radiodatato anche uno spezzone di uno dei teli utilizzati come protezione e sostegno del Sudario (fig.4). Infatti, sino al 1979<sup>17</sup>, sul lato che era considerato il retro del Sudario<sup>18</sup> erano applicate, con ogni probabilità dalla fine del XVI secolo<sup>19</sup>, tre tele di lino

---

<sup>12</sup> Fax di L. Garza-Valdes a M. Moroni del 2 agosto 1995 e lettera allo stesso M. Moroni del Departamento de Microbiologia y Genetica dell'Università di Salamanca a firma E. Velazques del 10 marzo 2000.

<sup>13</sup> M.Frei: relazione tecnica del 3/12/81 indirizzata a mons.G.Ricci sulla base dei prelievi con nastri adesivi effettuati il 15-17 maggio 1979 e il 29 novembre 1979.

<sup>14</sup> Analisi eseguita da Gruppo di Microscopia Elettronica del CISE di Segrate (Milano) il 10 marzo 1992.

<sup>15</sup> Esame palinologico eseguito presso l'Istituto Orto Botanico dell'Università di Modena dal prof. D.Bertolani Marchetti.

<sup>16</sup> Alcuni anni prima (1977) il dr. W. Mc Crone aveva ricevuto un campione analogo da mons. Ricci (lettera a M.Moroni del 21 luglio 1999) e l'aveva inviato all'Università di Berkeley che aveva trasformato il tessuto in CO<sub>2</sub>. Le ampolle contenenti il gas furono poi consegnate al dr. P. Damon del Laboratorio AMS di Tucson. Questi informava il dr. M. Guscini (lettera del 6 febbraio 1995) di non aver eseguito alcuna radiodating in quanto le ampolle di gas erano giunte a lui non completamente sigillate. Al contrario i campioni da noi utilizzati provenivano tutti dallo spezzone prelevato dal prof. Max Frei nel 1979 ed inviati a M. Moroni dal prof. P.L. Baima Bollone con i verbali di consegna rispettivamente del 2/7/90, 25/11/90 e 25/11/91 (vedi Collegamento Pro Sindone, n° 3, marzo-aprile 1999, pp.29-36). I risultati della radiodating sono riportati anche negli atti del *I Congreso Internacional sobre El Sudario de Oviedo, Oviedo, 29-31 Octubre de 1994*, pp.402-403 e pp.428-429.

<sup>17</sup> G.Ricci: *La sindone contestata, difesa, spiegata*, Casavatore (Napoli), 1992.

<sup>18</sup> In seguito si riconobbe che si trattava di quel lato che era stato a contatto con l'impronta ematica originale e che pertanto il Sudario era stato sino allora esposto al rovescio.

<sup>19</sup> L'ultima ricognizione del Sudario conservato nell'Arca Santa sarebbe stata eseguita dal vescovo Diego Aponte de Quinones (1585-1598).

sovrapposte; pertanto alcuni ricercatori<sup>20</sup> avevano avanzato il dubbio che questo lungo contatto tra Sudario e teli di supporto potesse alterare il risultato della datazione radiocarbonica a causa di uno scambio isotopico in fase solida. Tale ipotesi, anche se ritenuta da noi improbabile, andava verificata anche in relazione alla Sindone di Torino che, com'è noto, è a diretto contatto da oltre 450 anni con una tela di sostegno.

Lo spezzone da noi utilizzato apparteneva alla tela che era stata a contatto diretto col Sudario e fu inviato per l'analisi all'Institute of Particle Physics del Politecnico federale di Zurigo, che opera con apparecchiatura AMS.

Le caratteristiche del campione e dell'analisi, con i risultati ottenuti, è riportata nella Scheda III. L'età radiocarbonica determinata dall'analisi è di  $285 \pm 50$  anni BP (corrispondente all'età di calendario del  $1665 \pm 50$  d.C) e pertanto sembra confermare che non sono avvenuti scambi isotopici significativi tra il telo sotteso ed il Sudario.

In una campagna sperimentale da noi condotta avevamo verificato l'effetto che diverse fonti d'energia potevano produrre sul tenore in C14 presente in un antico tessuto di lino che l'analisi radiocarbonica indicava del 160 a.C ( $2110 \pm 60$  BP)<sup>21</sup>. Uno spezzone di questo tessuto, che era stato prelevato da una mummia egizia del Museo dei tessuti di Lione, fu irraggiato con una dose integrata di  $1,16 \cdot 10^{13}$  neutroni/cm<sup>2</sup>. Successivamente una parte del tessuto così trattato è stato radiodatato presso l'IsoTrace Radiocarbon Laboratory di Toronto (Scheda IV).

Poiché si era osservato che la pulizia convenzionale, acido-alcalino-acido, non era in grado di rimuovere completamente gli atomi di C 14 adsorbito che si erano prodotti durante la collisione dei neutroni con gli atomi di N14 presenti nell'atmosfera in prossimità del campione, il trattamento di pulizia era stato spinto sino ad una resa (peso finale/peso iniziale) del 10,3 %<sup>22</sup>.

L'analisi forniva un'età radiocarbonica di 1750 anni BP pari ad un'età storica del 200 d.C cioè l'irraggiamento aveva prodotto un ringiovanimento radiocarbonico di oltre 300 anni.

Successivamente un altro campione, esso pure irraggiato, fu sottoposto ad un trattamento termico in condizioni sperimentali analoghe a quelle adottate dai laboratori Sedov di Mosca per simulare l'incendio del 1534 che a Chambéry aveva coinvolto la Sindone di Torino<sup>23</sup>. L'analisi AMS, eseguita anche in questo caso dal laboratorio di Toronto, ha rilevato un ulteriore aumento del tenore in C14 di 760 anni<sup>24</sup> (Scheda V).

## Discussione

Alla luce dei risultati ottenuti possiamo affermare che l'irraggiamento neutronico dà luogo ad un aumento del tenore di C14 e che un successivo trattamento termico opera nella stessa

<sup>20</sup> G.Ricci: *La sindone contestata, difesa, spiegata*, op.cit., p.235; Lettera del prof. F. Romano a M. Moroni del 11 maggio 1994

<sup>21</sup> M.Moroni, F.Barbesino, M.Bettinelli: *Verifica di un'ipotesi di ringiovanimento radiocarbonio*, memoria presentata al III Congresso Internazionale di Studi sulla Sindone, Torino, 5-7 giugno 1998.; idem: *Possibile Rejuvenation Modalities of the Radiocarbon Age of the Shroud of Turin*, in *Shroud of Turin Conference*, Richmond (Virginia), 18-19 June 1999.

<sup>22</sup> Il liquido residuo dei lavaggi successivi è analizzato con l'apparecchiatura AMS e la pulizia si ritiene completata quando il tenore di C14 si stabilizza ad un valore minimo costante.

<sup>23</sup> Il campione, posto in un forno tubolare di quarzo in cui fluiva lentamente una miscela gassosa, era mantenuto per 90 minuti alla temperatura di 200 °C. Composizione della miscela: CO<sub>2</sub> 0,03% - CO 60 µg/m<sup>3</sup> - H<sub>2</sub>O dem. 20 g/m<sup>3</sup> - Ag 1,5 µg/l<sup>-3</sup>

<sup>24</sup> La simulazione termica con parametri che tendevano a riprodurre con maggiore aderenza l'incendio di Chambéry aveva prodotto un ringiovanimento radiocarbonico d'ulteriori 1030 anni, ma questo risultato è stato accantonato poiché non si era certi che tutto il C14 adsorbito fosse stato rimosso.

direzione in modo ancor più incisivo. I meccanismi d'aggregazione possono essere molteplici: in ogni caso si formano dei legami stabili che anche i trattamenti di pulizia più severi non sono in grado di rimuovere.

Non è nostra intenzione tuttavia attribuire in modo semplicistico ad un irraggiamento seguito da un incendio il ringiovanimento di 1300 anni circa sulla data storica prevista per la Sindone ottenuto dalle analisi del 1988. Non è possibile per molteplici ragioni la più ovvia delle quali è che la presenza di un irraggiamento è tuttora allo stato di pura ipotesi. Inoltre:

- Non è per nulla certo che le date indicate dall'ormai famoso articolo di Nature (1260-1390) siano corrette; per limitarci all'elaborazione statistica si osserva che sono stati considerati omogenei dati sperimentali provenienti da campioni che sono tra loro, con ogni probabilità, disomogenei<sup>25</sup>.

A nostro avviso un ringiovanimento radiocarbonico si è certamente verificato, noi stessi ne abbiamo ottenuto uno sperimentalmente<sup>26</sup>, ma il risultato complessivo è la somma di molteplici fattori che si sono accumulati nel tempo, e non conducono necessariamente all'epoca del memoriale di mons. d'Arcis.

- Il tessuto di lino, non è necessariamente formato da una serie di catene polimeriche perfettamente allineate. Nella realtà si individuano zone ordinate e zone ad elevato disordine. In queste ultime, che aumentano sotto l'azione di molteplici fattori, la possibilità d'aggressione da parte degli agenti chimici ed ambientali è notevolmente maggiore. Inoltre dalla paglia molto raramente è estratta la fibra elementare costituita da cellulosa pura ma un elemento fibroso nel quale ad alcune fibre elementari rimane associato, in tutti gli stadi di lavorazione del lino, un materiale non celluloso costituito dalle lamelle interfibre e dai tessuti cementanti presenti nello stelo, materiale che è solo in parte rimovibile con soluzioni sia acide sia basiche<sup>27</sup>.
- Infine i trattamenti di pulizia convenzionali adottati nelle analisi AMS non sempre sono in grado di rimuovere il materiale che si è aggregato sui tessuti antichi. Questi, anche i meglio conservati, sono alterati da microrganismi che possono, ad esempio, fissare dei radicali<sup>28</sup> o produrre rivestimenti biologici<sup>29</sup>. Si osserva qui per inciso che se le operazioni di pulizia effettuate nel 1988 con tecniche diverse non hanno presentato differenze tra loro rilevabili questo fatto può essere sia garanzia di una pulizia completa che indice dell'impossibilità di rimuovere le sostanze aggregate.

<sup>25</sup> Vedi ad es. R.P. Jouvenroux: *Intervalles de confiance et datation radiocarbone du Linceul de Turin*, in Actes du Symposium Scientifique International du C.I.E.L.T, Rome, 8-11 juin 1993, pp.189-203

<sup>26</sup> M.Moroni et al., ref. 21 della presente memoria. I ringiovanimenti radiocarbonici furono, adottando differenti parametri di simulazione dell'incendio, di 180 e 300 anni. Naturalmente è possibile che si ottengano incrementi maggiori modificando i parametri o considerandone altri quali, ad esempio, la pressione. In precedenza, in assenza di vapor acqueo, si era ottenuto un invecchiamento di 100 anni (*L'identification scientifique de l'Homme du Linceul Jésus de Nazaret*, Actes du Symposium Scientifique International, op.cit. pp.141-156). Anche altri, operando con CO<sub>2</sub> pura, non avevano ottenuto alcuna variazione del tenore di <sup>14</sup>C (Radiocarbon, 40, n°1-2, 1998).

<sup>27</sup> In particolare nella zona circolare dello stelo ove si trovano i fasci fibrosi sono presenti la *pectina* (3-5 %) solubile solo con ossalato d'ammonio in ambiente alcalino e la *lignina* (2-4 %) insolubile con acidi e difficilmente con soluzioni alcaline (Servizio Informazioni Tecniche della ditta G. Bozzetto S.p.A., Filago-Bergamo, monografia n° 59, *Il lino*).

<sup>28</sup> D.A.Kouznetsov et al.: *Detection of Alkylated Cellulose Derivates in Several Archaeological Line Textiles Samples by Capillary Electrophoresis / Mass Spectrometry*, Analytical Chemistry, vol.66, n°23, December 1, 1994, pp.4359-4365.

<sup>29</sup> H.E.Gove et al.: *A problematic source of organic contamination of linen*, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, B, 123,1997, pp.504-507.

Questa digressione era necessaria per chiarire che non occorre affannarsi per raggiungere la mitica data (il termine *mitica* è in questo caso quanto mai corretto) definita un po' affrettatamente per la Sindone dalle analisi del 1988, anche se con ogni probabilità vi è stato un ringiovanimento radiocarbonico attribuibile a numerosi fattori.

Ritorniamo al tema principale ed all'ipotesi che compare nel titolo della nostra memoria.

Indipendentemente dalla precisione con la quale è stata radiodatata la Sindone occorre ammettere che il divario tra la sua presunta data storica e quella determinata sul Sudario d'Oviedo è tuttavia notevole. Ma se osserviamo più attentamente questi risultati ci accorgiamo che il notevole scarto esistente tra le due date non è, come sembrerebbe a prima vista, in netto contrasto con la storia delle due reliquie, che gli studi illustrati in precedenza indicano come coeve.

Infatti, un episodio assai rilevante manca nell'itinerario del Sudario da Gerusalemme ad Oviedo: l'incendio che a Chambery ha coinvolto la Sindone.

La sperimentazione da noi condotta sul telo di mummia egizia ha mostrato che l'irraggiamento neutronico produce un aumento del tenore di C14, e che questo cresce notevolmente se il tessuto di lino è soggetto ad un successivo riscaldamento.

Pertanto se accettiamo l'ipotesi che la Sindone ed il Sudario siano stati irraggiati<sup>30</sup> e poi, come in realtà avvenne, la sola Sindone sia stata riscaldata ad una temperatura tale da produrre la caratteristica colorazione bruno-avorio, la notevole differenza di contenuto radiocarbonico tra i due teli non si presenterebbe più come un risultato anomalo, difficile da interpretare allo stato attuale delle ricerche, ma come una conferma necessaria.

---

<sup>30</sup> L'ipotesi avanzata per la prima volta dal dr T. Phillips dell'Università di Harvard è stata ripresa dal prof. J.B.Rinaudo dell'Università di Montpellier.

### Scheda I – Campione del Sudario d'Oviedo

- materiale                    lino
- peso                            20,79 mg
- origine                        tessuto prelevato da Max Frei il 15-17 maggio 1979
- età storica presunta    1° secolo
- trattam. di pulizia        acido-alcalino-acido (AAA)
- analisi radiocarbonica
  - laboratorio di analisi    Università dell'Arizona – Tucson  
 Bollettino di analisi del 31 ottobre 1990  
 Sigla di laboratorio V6009 (AA6049)
  - apparecchiatura            spettrometro di massa ad accelerazione (AMS)
  - calibrazione                secondo M.Stuiver e B.Becker, Radiocarbon, 28, 1986,  
 pp.863-910
  - risultati
    - età radiocarbonica: **1292 ± 53 anni BP**
    - intervallo di confidenza (95%): **2σ = 642 – 869 d.C.**

Tutto il materiale proveniente dal Laboratorio AMS di Tucson riporta due sigle per lo stesso campione. Una inizia con la lettera V seguita da un numero, l'altra da AA seguita da un numero. Quest'ultima è la sigla che, di solito, viene indicata al cliente.

## Scheda II – Campione del Sudario d'Oviedo

- materiale                    lino
- peso                            14,00 mg
- origine                        tessuto prelevato da Max Frei il 15-17 maggio 1979
- età storica presunta    1° secolo
- trattam. di pulizia        acido-alcalino-acido (AAA)
- analisi radiocarbonica

laboratorio di analisi    IsoTrace Radiocarbon Lab. – Università di Toronto (Canada)  
 Bollettino di analisi del 11 settembre 1991  
 Sigla di laboratorio M.M.60 (TO 2442)

apparecchiatura            spettrometro di massa ad accelerazione (AMS)

calibrazione                secondo M.Stuiver e G.W.Pearson, Radiocarbon, 28, 1986,  
 pp.805-838 e 839-862 – Set *Bidecal Smoothed Data*

risultati

età radiocarbonica: **1300 ± 40 anni BP**

intervallo di confidenza (95,5%): **2σ = 653 – 786 d.C.**

### Scheda III – Tela di supporto del Sudario d’Oviedo

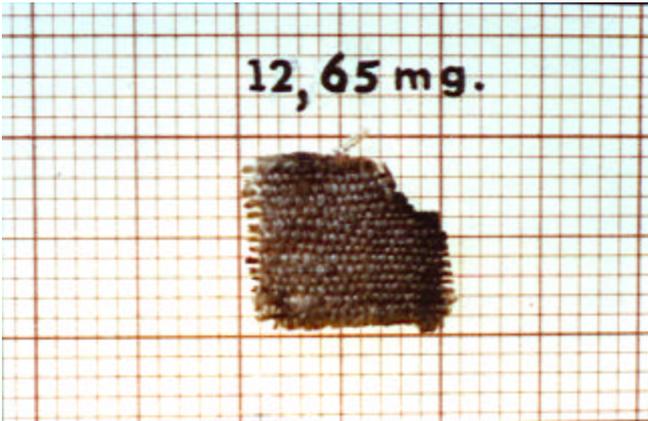
- materiale lino
- peso 22,00 mg
- origine spezzone consegnato a M.Moroni da mons.G.Ricci (verbale del 5 febbraio 1994)
- età storica presunta fine 1500 (ultima ricognizione effettuata da mons. Diego Aponte de Quinones (1585-1598)
- trattam. di pulizia acido-alcalino-acido (AAA)
- analisi radiocarbonica
  - laboratorio di analisi Institute of Particle Physics –Politecnico federale di Zurigo  
Bollettino di analisi del 19 maggio 1994  
Sigla di laboratorio ETH-12008
  - apparecchiatura spettrometro di massa ad accelerazione (AMS)
  - calibrazione Programma Calib ETH (Radiocarbon, 34, n°3, 1992, pp.483-492)
  - risultati
    - età radiocarbonica: **285 ± 50 anni BP**
    - intervallo di confidenza (90,1%) : **2σ = 1471-1679 d.C.**  
(6,7 %) : **2σ = 1765-1803 d.C.**

#### Scheda IV – Campione di mummia egizia irraggiato

- materiale                    lino
- peso                            128.8 mg
- provenienza                Museo dei Tessuti di Lione – materiale inviato dal prof.J.B.Rinaudo a a M.Moroni con lettera in data 27 giugno 1997.
- età radiocarbonica        2110 ± 60 anni BP; 2σ = 340 a.C.- 17 d.C  
Centre de Datation par le Radiocarboni-Université C.Bernard –Lyons 1 (France) – Sigla di laboratorio Ly-5209
- irraggiamento             eseguito dal Servizio del Reattore Nucleare Universitario dell'Università Luis Pasteur di Strasburgo nel maggio 1995. Bollettino di analisi del 19/5/1995. La stoffa in forma di parallelepipedo 5 x 6,5 x 0,3 cm circa, racchiusa in un sacchetto di polietilene sigillato, è stata irraggiata nella colonna termica con un flusso integrato di 1,16 10<sup>13</sup> neutroni/cm<sup>2</sup> con un'incertezza del ± 10 %.
- trattam. di pulizia        acido-alcalino-acido (AAA)
- analisi radiocarbonica
  - laboratorio di analisi    IsoTrace Radiocarbon Laboratory – Università di Toronto  
Bollettino di analisi del 15 dicembre 1995 - Sigla di laboratorio TO-5305
  - apparecchiatura            spettrometro di massa ad accelerazione (AMS)
  - calibrazione dati         con bidecal data set INTCAL 93 (M.Stuiver e P.J.Reimer, Radiocarbon, 35, 1993, pp.215-230)
  - risultati                     età radiocarbonica: **1750 ± 50 anni BP**  
intervallo di confidenza (95,5%) : **2σ = 145 - 415 d.C.**

### Scheda V – Campione di mummia egizia irraggiato e poi trattato termicamente

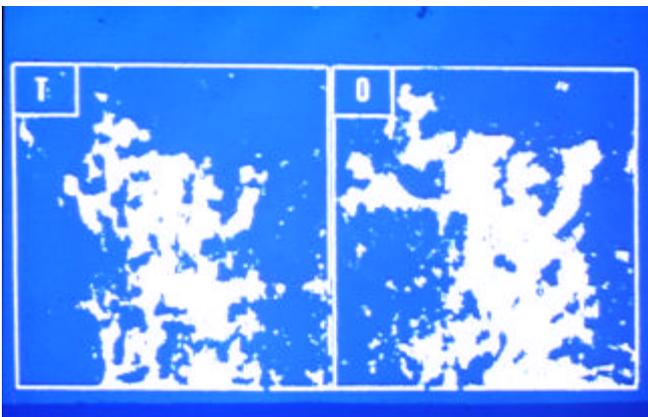
- materiale                      lino
- peso                              74,9 mg
- provenienza                    materiale inviato dal prof. J.B.Rinaudo a M.Moroni in data 27 giugno 1997
- età radiocarbonica          prima dell'irraggiamento      2110 ± 60 anni BP  
dopo l'irraggiamento.          1750 ± 50 anni BP
- trattamento termico        a 200 °C per 90 minuti in presenza di una miscela di CO<sub>2</sub>, CO ed H<sub>2</sub>O con ioni Ag (vedi ref. 20)
- tratt. di pulizia                acido-alcalino-acido (AAA)
- analisi radiocarbonica
  - laboratorio di analisi: IsoTrace Radiocarbon Laboratory – Università di Toronto -. Bollettino di analisi del 15 dicembre 1995 - Sigla di laboratorio TO-6898
  - apparecchiatura                spettrometro di massa ad accelerazione (AMS)
  - calibrazione dati                con bidecal data set INTCAL 93 (M.Stuiver e P.J.Reimer, Radiocarbon, 35, 1993, pp.215-230)
  - risultati                            **990 ± 60 anni BP**  
  
**2σ = 965 –1210 d.C.**



**Fig.1:** Spezzone del Sudario d'Oviedo



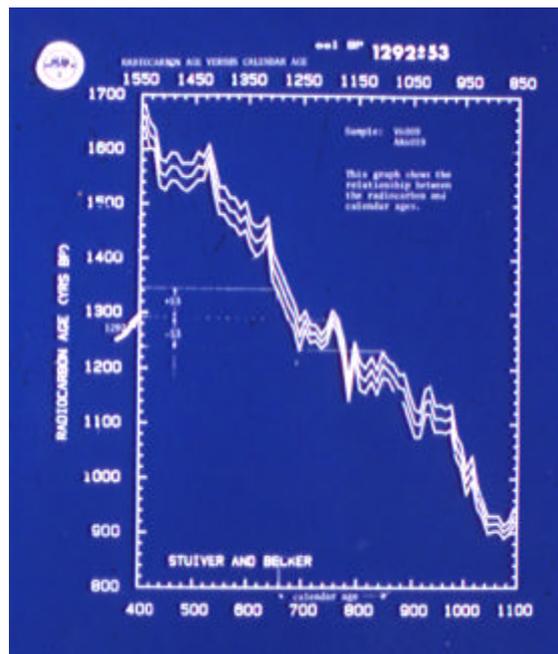
**Fig.2:** Macchia di sangue sul Sudario d'Oviedo



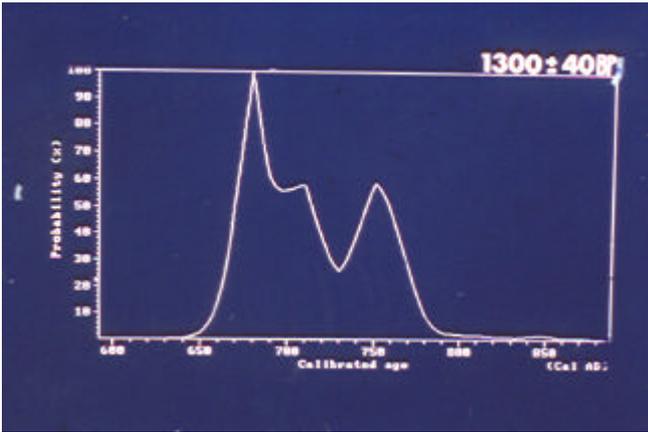
**Fig.3:** Macchie di sangue sulla Sindone di Torino (a) e sul Sudario di Oviedo (b) (da Shroud New, 97, September 1996)



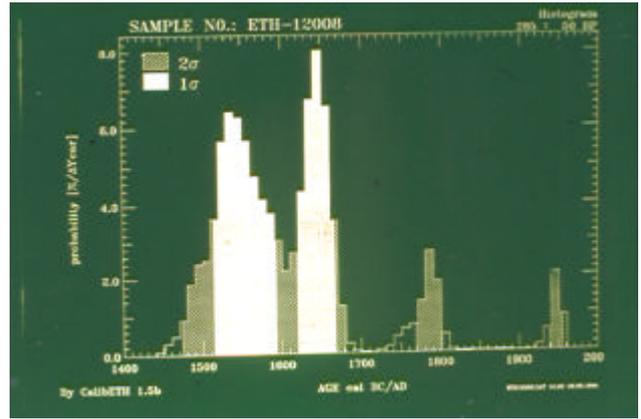
**Fig.4:** Spezzone di una delle tele sottese di protezione e sostegno del Sudario d'Oviedo ( si tratta di quella rimasta a contatto col Sudario)



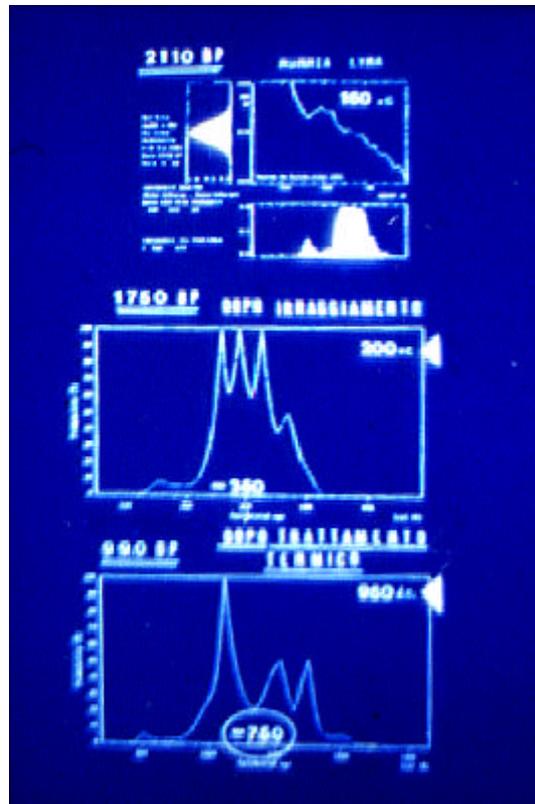
**Schema 1**



Schema 2



Schema 3



Schema 4