

Tridimensionalità dell'impronta protonica

J-B. Rinaudo^{*}, F. Barbesino⁺, G. Fanti[°], M. Moroni[^].

* Docente onorario della Facoltà di Medicina di Montpellier

⁺ Esperto di materiali metallici e polimerici – E-mail: fra.bar@libero.it

[°] Docente del Dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'Università di Padova – E-mail: fanti@mail.dim.unipd.it

[^] Esperto di elettronica industriale – E-mail: tagli@libero.it

Introduzione

Il prof. Jean Baptiste Rinaudo della Facoltà di Medicina di Montpellier, per rispondere al problema della formazione dell'immagine nonché a quello della datazione radiocarbonica, ritenuta aberrante, ha elaborato un modello secondo il quale una energia sotto forma di raggi α virtuali di 4,4 MeV avrebbe prodotto la disintegrazione parziale dei nuclei di deuterio presenti sulla superficie corporea, generando protoni e neutroni^{1,2}.

Il prof. Rinaudo ha verificato sperimentalmente che, se si pongono delle tele di lino ad una certa distanza dalla sorgente, i protoni producono l'ossidazione e la disidratazione di parte delle fibrille che affiorano in superficie, ed il loro numero per unità di area dipende dalla lunghezza del percorso dei protoni nell'aria. Come già si era osservato sulla Sindone, la colorazione prodotta dall'irraggiamento è uniforme per tutte le fibrille mentre varia da punto a punto il numero delle fibrille ossidate.

In seguito alcune delle tele irraggiate sono state invecchiate artificialmente mediante trattamento termico; con basse densità di flusso la colorazione, inizialmente inesistente, affiorava all'aumentare del tempo di riscaldamento: in tal modo è stato possibile ottenere delle curve di riflettanza paragonabili a quelle della Sindone (zona del naso).

Anche altre delle caratteristiche riscontrate sulla Sindone quali la resistenza alla decolorazione, anche sotto l'azione di forti ossidanti, e l'aumento del contrasto di colore con osservazione alla luce di Wood sono presenti sui lini irraggiati.

Inoltre, con una dose di neutroni dello stesso ordine di grandezza di quella dei protoni richiesti per produrre sui lini sperimentali la colorazione propria dell'immagine sindonica, altri ricercatori hanno ottenuto (mediante analisi AMS) un ringiovanimento radiocarbonico di 360 anni, mentre una successiva simulazione termica dell'incendio di Chambéry ha messo in evidenza un ulteriore ringiovanimento di 760 anni. Complessivamente un aumento in ^{14}C di 11 secoli rispetto alla datazione radiocarbonica del 1988³.

Quanto basta perché il modello proposto non debba venir relegato tra le ipotesi peregrine.

L'aporia fondamentale consisterebbe per alcuni nel fatto che il modello presuppone una singolarità fisica. Ma tale critica, dal punto di vista scientifico è del tutto inconsistente. Anche il big bang rientra in un tipo di fenomeni che non possono venir riprodotti in via sperimentale. Pertanto si ipotizza che siano avvenuti sulla base delle conseguenze che devono aver prodotto e che si cerca di verificare. Se così non fosse molte delle ipotesi ritenute oggi altamente plausibili dovrebbero essere abbandonate.

¹ J. B. Rinaudo: "Image formation on the Shroud of Turin explained by a protonic model affecting radiocarbon dating", III Congresso Internazionale di studi sulla Sindone, Torino 5-7 giugno 1998.

² J.B.Rinaudo: "Protoni e neutroni: le due chiavi dell'enigma", Il Telo, anno III, n° 2, maggio-agosto 1999".

³ M. Moroni, F.Barbesino, M. Bettinelli: "Verifica di una ipotesi di ringiovanimento radiocarbonico", III Congresso internaz. di studi sulla Sindone, Torino 5-7 giugno 1998; idem: "Possibile Rejuvenation Modalities of the Radiocarbon Age of the Shroud of Turin", Shroud of Turin Conference, Richmond -Virginia, 18-19 June 1999

Il nostro intervento vuole comunque segnalare un nuovo elemento, verificato sperimentalmente, e congruente col modello proposto: come la Sindone, anche l'impronta prodotta sui lini dal flusso protonico è tridimensionale.

Sperimentazione

Si è partiti dalla fotografia di un lino nuovo, di caratteristiche tessili analoghe a quelle della Sindone di Torino, irraggiato con protoni per 12 s con una energia di $2,2 \times 10^{13}$ J (1,4 MeV) e densità di carica di $4\mu\text{C}/\text{cm}^2$.

L'immagine del telo irraggiato (figura 1) evidenzia variazioni di luminanza, o inscurimenti. Un'analisi eseguita con spettrofotometro sul tessuto irradiato ha dimostrato che tali variazioni non sono dovute a disturbi fotografici.

Le variazioni cromatiche dipendono dalla sovrapposizione di due effetti:

- a) il primo è dovuto alla trama che provoca variazioni di luminanza che sono molto frequenti nella fotografia. Questa caratteristica viene indicata come "alta frequenza spaziale" o "bassa periodicità del segnale di luminanza". Se si interseca con una linea l'immagine e lungo di essa si costruisce un grafico cartesiano con i valori di luminanza si ottiene una curva simile ad una sinusoidale che oscilla ad alta frequenza.
- b) il secondo è dovuto ad una variazione cromatica, correlata dall'irraggiamento, con ampie zone più chiare e più scure; in questo caso la frequenza spaziale è più bassa perché il periodo corrispondente alla variazione di luminanza è più ampio.

Per separare le caratteristiche di luminanza dell'immagine legate alla trama da quelle prodotte dall'irraggiamento, si è elaborata l'immagine con la "trasformata di Fourier". Questo algoritmo permette di trasformare il valore di luminanza di ogni punto dell'immagine nella corrispondente frequenza di variazione di luminanza.

Nell'immagine risultante (figura 2), che presenta una doppia simmetria al centro, anche se a prima vista non sembra correlabile con l'immagine di partenza, sono evidenziati i vari contenuti in frequenza spaziale. Al centro compaiono i picchi, con colorazione che tende al rosso, aventi valori di frequenza vicini allo zero; man mano che ci si allontana dal centro si notano i picchi con valore di frequenza più elevata. È quindi relativamente facile in questa immagine separare le zone relative alle basse frequenze (legate alla chiaroscuro dell'irraggiamento protonico) da quelle relative alle alte frequenze (chiaroscuro della trama).

Pertanto se si esegue l'antitrasformata della trasformata di Fourier depurata delle frequenze vicine allo zero (figura 3) si ottiene nuovamente l'immagine iniziale contenente però le sole informazioni relative alla trama del tessuto (figura 4). Se al contrario si depura la trasformata di Fourier dalle alte frequenze (figura 5) l'immagine finale contiene le sole informazioni cromatiche causate dall'irraggiamento (figura 6).

La figura 6, digitalizzata a 2 bit e quindi con soli 4 tonalità, permette di evidenziare 4 diverse aree, caratterizzate da altrettanti valori di luminanza; in questa figura, l'imbrunimento non uniforme è assai più evidente di quanto non si riuscisse a percepire dalla visione diretta del campione.

I chiaroscuri relativi all'irraggiamento protonico sono stati correlati ad un possibile effetto tridimensionale assegnando, con riferimento al piano del foglio, un livello più alto alle zone più scure ed uno più basso a quelle più chiare. La figura 7 presenta il risultato dell'elaborazione dove sono evidenziate le linee di uguale livello. La figura 8, digitalizzata con un numero maggiore di tonalità di grigio, mostra la stessa elaborazione.

A titolo esemplificativo si è tracciato l'andamento dei profili di una striscia della mappa del segnale sia ad alta che a bassa frequenza.

L'immagine iniziale (figura 1) è stata suddivisa in figura 9 nelle sue componenti ad alta frequenza (trama - a sinistra) e bassa frequenza (irraggiamento - a destra). Procedendo lungo la striscia, evidenziata dalle frecce, si sono costruiti i grafici cartesiani (figura 10) che riportano in ascisse la posizione del punto (pixel) e in ordinate il corrispondente valore di luminanza.

Conclusioni

L'intervento segnala un nuovo elemento, verificato sperimentalmente: l'irraggiamento protonico, possibile causa di formazione dell'immagine corporea dell'Uomo della Sindone, provoca variazioni di luminanza sulla superficie del tessuto di lino. Quindi anche l'impronta prodotta sui lini da un flusso protonico uniforme evidenzia diversi livelli di luminanza che potrebbero essere correlati con la tridimensionalità dell'immagine corporea.

Ringraziamenti

I più vivi ringraziamenti al prof. Nello Balossino docente di Elaborazione di immagini al Dipartimento di Informatica dell'Università di Torino che, oltre a curare l'elaborazione delle immagini, è stato fonte di preziosi consigli.



Figura 1

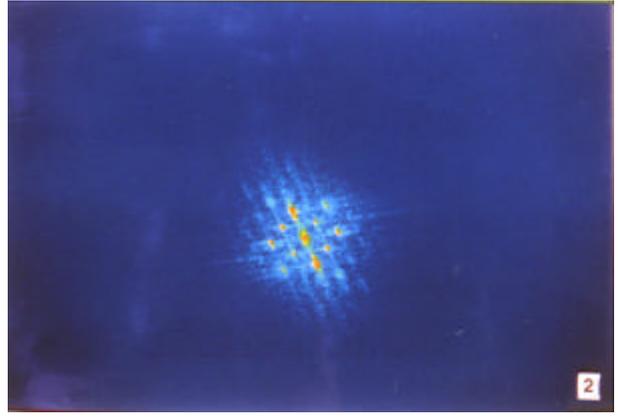


Figura 2

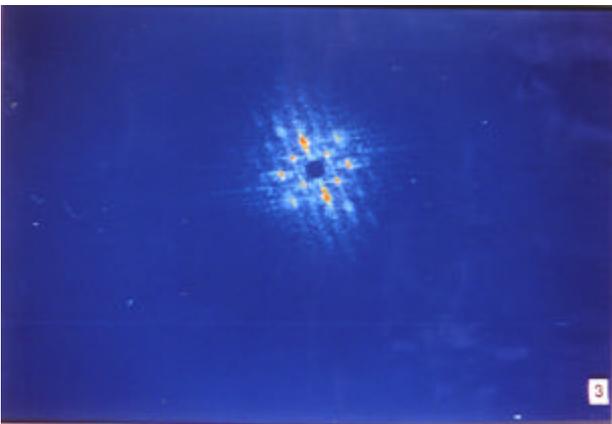


Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6

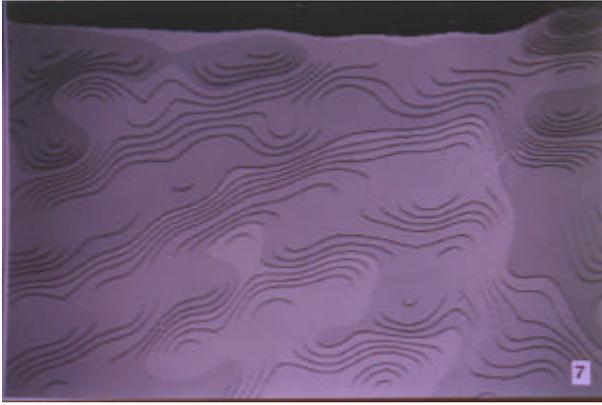


Figura 7

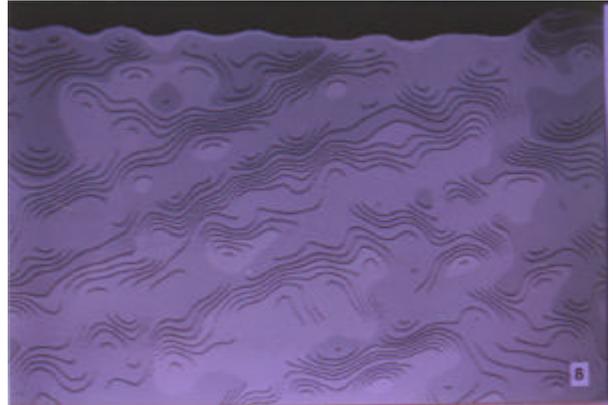


Figura 8



Figura 9

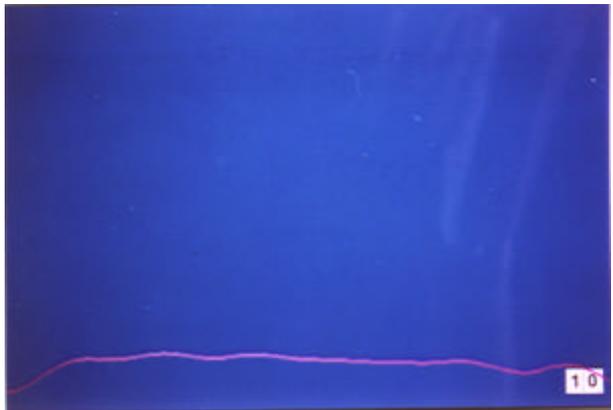


Figura 10