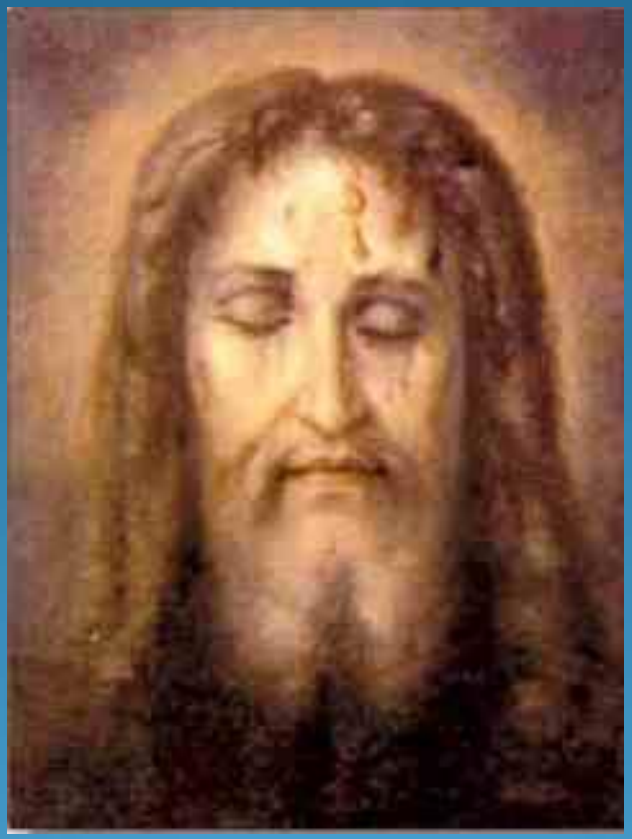
# Medical Update

Dr. Monica Persiani



UniCusano, 18 maggio 2017

# Una piccola premessa

STURP 1981

Noi possiamo concludere, per ora, che l'immagine della Sindone è quella di una forma umana autentica di un uomo torturato e crocifisso. NON è una produzione artistica. Le macchie di sangue sono composte di emoglobina e sono positive al test per l'albumina. L'immagine è ancora un mistero e fin quando non verranno eseguiti ulteriori esami chimici, il problema resterà irrisolto.

# Cosa troviamo sulla Sindone?

La sindone presenta, oltre all'immagine di un corpo, zone macchiate di sangue

In queste, le fibre di lino sono imbibite in tutto il loro spessore.

Molte fibre sono cementate insieme.

Al microscopio sono presenti molte impurità.

# Le prime indagini

Il lino è stato esaminato sia con metodiche fisiche che chimiche.

Usando la spettrometria a raggi X è stato possibile riscontrare ferro su tutto il tessuto, la percentuale di ferro non varia tra le zone in cui si trova l'immagine e le zone libere. Non è stato possibile trovare mercurio.

Alla spettroscopia infrarossi e UV non vi è traccia di ematite o di pigmenti che assorbano la luce in particolari regioni dello spettro.

# Le prime indagini

Lo studio dello spettro alla fluorescenza UV ha dimostrato che le zone macchiate di sangue non sono fluorescenti, porfirina ed emoglobina assorbono gli ultravioletti.

Nella zona dell'immagine non c'è traccia di leganti tipo collagene mentre è possibile identificare aloni di siero intorno alle macchie di sangue.

# Le prime indagini

La spettrometria per pirolisi di massa è una metodica distruttiva in grado di identificare materiali organici non carboidrati anche in minime quantità.

Sulla Sindone non sono stati ritrovati pigmenti né leganti a base proteica.

Non sono state trovate tracce di lignina a conferma dei test microbiologici.

Nella zona del campione di Raes (la stessa del campione per il C14) si è trovata gomma arabica assente in tutti gli altri campioni.

# Le prime indagini

- Gli studi effettuati con la FT-IR e con la UV-Vis microspettroscopia hanno confermato l'assenza di materiale proteico nelle zone dell'immagine mentre le zone macchiate di sangue presentavano una netta compatibilità con i campione ematici di controllo e un alto livello di bilirubina come è normale attendersi in un essudato di sangue "traumatico".

# Le prime indagini

Heller e Adler eseguirono una serie di test microscopici e microchimici concludendo che il sangue presente sulla Sindone è sangue vero  e che l'immagine è formata da una sorta di disidratazione-ossidazione delle fibre della cellulosa.

Il lavoro è stato eseguito su 22 prelievi fatti con scotch inerte sottoposto ad osservazione microscopica con luce normale, polarizzata e a contrasto di fase a 1000x.

Come controllo è stato utilizzato un campione di lino spagnolo vecchio di 300 parzialmente coperto di sangue vecchio di due anni,  un lino copto del 300 e uno egizio del 1500 prima di Cristo.

# Le prime indagini

Sono stati ricercati Fe, Ca, Cu, Mn, Ni, Co, Al, Zn. Ag, Hg, As, Sb, Pb, Sn, Cr con due varie metodiche e si è trovato solamente ferro e calcio in quantità significative.

Il ferro è stato identificato senza bisogno di previa digestione acida nei campioni dell'immagine mentre nelle macchie di sangue è stato necessario prima provvedere a digestione con Acqua Regia (acido idrocloridrico e nitrico concentrati) che è capace di rimuovere il ferro dall'eme.

# Le prime indagini

Sulla Sindone sono state anche trovate tracce di pigmento pittorico in cui il ferro è riscontrabile tramite digestione con il solo acido cloridrico ma le tracce sono limitate ad alcuni punti ben specifici e la quantità è irrilevante ai fini della formazione dell'immagine.

Gli aloni delle macchie di sangue erano positivi al test con il verde di bromocresolo che è specifico per l'albumina.

I residui colorati delle macchie di sangue erano dissolti da proteasi, non così le fibre componenti l'immagine.

# Le prime indagini

Le macchie di sangue risultarono positive alla ricerca di porfirina, cianometaemoglobina ed emocromatogeno.

L'analisi spettrografica del sangue sindonico ha evidenziato la presenza di metemoglobina in forma para-emica. Questo è un riscontro classico nei soggetti in cui si verifichi emolisi

Il test di Elrich è risultato positivo per la presenza di una grande quantità di bilirubina come avviene in caso di shock traumatico grave prolungato.

# Le prime indagini

- Adler e Heller eseguirono anche test immunologici che hanno permesso di identificare con certezza la presenza di globuline umane e di albumina umana. Per controllo sono stati usati anche anticorpi contro il sangue di specie correlate come i primati ma in questo caso la reazione ottenuta è stata estremamente debole come era logico aspettarsi in presenza di sangue umano.

# In sintesi: le macchie di sangue

Sono in corrispondenza delle ferite di crocifissione e torture, soprattutto su testa, polsi, piedi, fianco e schiena.

Ogni macchia presenta un distinto alone di retrazione del coagulo visibile alla luce ultravioletta.

I test che hanno confermato la presenza di sangue autentico sono più di dieci.

Sono state trovate emoglobina, bilirubina e albumina.

# Torniamo ai test

Sul sangue sono stati effettuati test immunologici utilizzando anticorpi antialbumina e anti IgG, sia diretti che indiretti oltre a test chimici come la reazione al verde di bromocresolo.

# E ai risultati

I test risultavano positivi solo sulle fibrille provenienti dalle zone macchiate e non dalle zone in cui era presente la sola immagine.

La reazione con gli anticorpi anti albumina confermava la presenza di sangue di primate, essendo possibile una cross reazione con gli scimpanzè (la differenza tra uomo e scimpanzè è di 1/6 su 580 degli aminoacidi codificanti l'albumina).

Anche la reazione con le IgG umane dava lo stesso risultato.

# I test medici specifici: gruppo sanguigno

Le emazie esprimono sulla loro superficie gli antigeni ABO, tali molecole si trovano, tra i primati, solo nell'uomo, negli oranghi e nei gibboni.

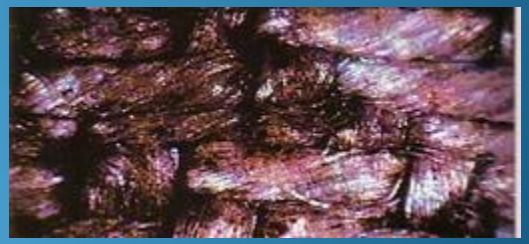
La tipizzazione del gruppo sanguigno è estremamente semplice su sangue fresco, utilizzando le IgM, al contrario, in presenza di emazie antiche è necessaria ricostituzione e reidratazione, quindi si possono applicare vari test: agglutinazione mista, assorbimento ed eluizione, assorbimento inibizione, immunoistochimica e tipizzazione reverse.

# I risultati

Sono stati utilizzati sia l'agglutinazione mista che siero policlonale, anticorpi monoclonali e reverse tiping.

Tutti i test confermavano la presenza di sangue di gruppo AB.

Il concetto espresso da alcuni, che tutti i campioni di sangue antichi mostra antigeni AB non trova dimostrazione nella letteratura scientifica, i test effettuati con campini di controllo provenienti da mummie mostravano la presenza di altri gruppi sanguigni



# Ulteriori test sul sangue

Oltre ai gruppi ABO, il sangue esprime altri antigeni di superficie, tra questi il più noto è il fattore Rh, trattandosi di una molecola piccola, al momento attuale non è stato possibile determinare se il sangue presente sulla Sindone sia positivo o negativo.

Stesso problema si è posto con il fattore Kell.

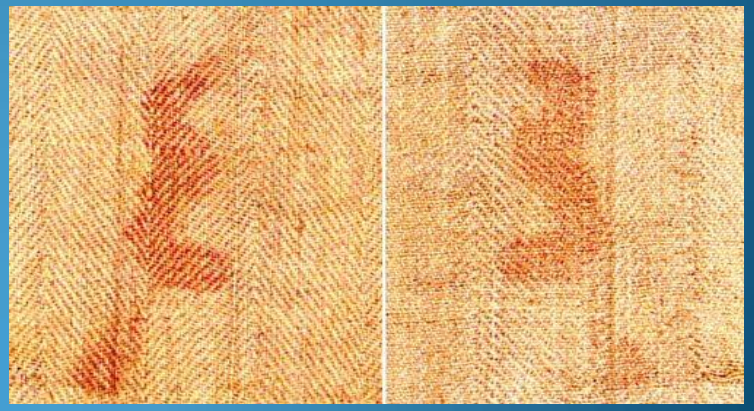
# Ulteriori test sul sangue

Più interessante si è dimostrata la ricerca delle molecole M, N ed S.

Tali molecole sono presenti solo in alcuni primati, e la S solo nell'uomo.

Gli studi del Prof. Baima Bollone sono stati in grado di dimostrarne la presenza nel sangue sindonico.

Colatura venosa a 3 della fronte



# Peculiarità del sangue sindonico

Perché le macchie di sangue trovate sulla Sindone potessero avere le caratteristiche sopracitate era necessario che tale sangue fosse stato apposto sul lino in un preciso momento del processo coagulativo, entro 20 minuti dall'inizio di formazione del coagulo.

# In sintesi: altre componenti del sangue

Il sangue umano si presenta composto di una frazione corpuscolata ed una liquida. I test effettuati, oltre a interessarsi degli antigeni espressi dalle emazie hanno inoltre valutato la presenza di albumina, bilirubina, porfirine ed eme. Le ultime sono prodotti di degradazione dell'emoglobina mentre l'eme è il composto di legame tra emoglobina e ferro.

Oltre ad esse si è trovata anche ematina cloridrata e metaemoglobina acidificata.

Nei fluidi corporei sono presenti vari elementi tra cui Potassi, Cloro, Calcio e Ferro.

Il ferro, legato all'eme si presenta estremamente stabile per cui, per poterlo dosare, è stato necessario eluire le tracce con acqua regia.

La quantità di tali composti, trovata nel sangue sindonico, è simile a quella presente nel sangue umano fresco.

# Ipotesi di ricerca

Alla luce delle attuali conoscenze sarebbe interessante ed utile poter sottoporre alcune tracce di sangue a test sierologici per il DNA ABO con tecnica di amplificazione PCR (Polimerase chain reaction), DNA per il fattore Rh e Kell, emoglobina, bilirubina, proteina banda III e DNA mitocondriale oltre al test DNA per il complesso HLA

# Il DNA

Dal 1980 si è iniziato a utilizzare il DNA per poter avere notizie dai campioni di fluidi organici.

Il DNA si presenta composto da 4 basi o nucleotidi (ATCG) che ne vanno a costituire i blocchi o sequenze, queste sequenze a loro volta possono essere codificanti (geni) o non codificanti. Solo il 2% di tutto il DNA è codificante.

La struttura molecolare è a doppia elica complementare, il 99% di esso è comune per la specie, l'1% è invece unico per ogni individuo.

# Il DNA

Per poter codificare il DNA di un individuo viene utilizzato il sistema CODIS in cui vengono confrontate 13 sequenze non codificanti definite Short Tandem Repeats (STRs), l'amelogenina X ed Y.

# Il DNA

Attualmente gli unici test genetici effettuati sulla sindone sono quelli del prof. Garza valdes eseguiti nel 1990 su betaglobina e amelogenina X ed Y, compatibili con l'essere umano e quelli del 1995 del prof Canale su tirosinaidrosilasi (YHOI), fattore von Willebrand , tirosinchinasi e fattore della coagulazione XIII

In tale occasione si è riscontrata la contaminazione con DNA femminile.

# Ipotesi di ricerca

Al momento attuale non è stata ancora utilizzata la PCR, non sono stati analizzati i mini STRs e il DNA mitocondriale.

E' importante valutare l'eterogeneità dei DNA, l'estensione della contaminazione e riuscire a identificare il DNA di esclusiva provenienza sanguigna tramite immune receptor gene rearrangement.

# Conclusioni

Al momento attuale è possibile affermare con certezza che le macchie presenti sulla Sindone sono di sangue e non di pigmenti pittorici.

Il sangue è di primate, e, grazie allo studio di Baima Bollone sulle proteine M,N,S si può inferire che si tratti di sangue umano

# Conclusioni

La presenza di DNA umano è anch'essa certa ma dato l'alto livello di contaminazione, al momento non è possibile utilizzarlo per poter avere maggiori informazioni sull'uomo della Sindone.

E' comunque importante perché permette di aver notizie sulle persone che sono giunte  contatto con il lino e sulla loro provenienza etnica.

# Conclusioni

E’ auspicabile che le ricerche sui materiali organici presenti sul telo vengano riprese ed estese, in considerazione del fatto che le nuove metodiche permettono di eseguire numerose analisi in sequenza, ossia con un unico campione, diminuendo in maniera drastica il quantitativo di materiale necessario ad acquisire informazioni.

# In ultimo, cosa dire della colorazione del sangue?

- La disgregazione dell'emoglobina in bilirubina causa l'aumento della produzione di ossido di carbonio endogeno, tale molecola presenta un'affinità per l'emoglobina circa 300 volte superiore a quella dell'ossigeno e tende a saturare il gruppo eme con la formazione di carbossiemoglobina che presenta un tipico colore rosso ciliegia. Questo legame è molto stabile e non viene meno neppure alla morte del soggetto.

- Le tracce ematiche del telo sono  rosso vivo, il fenomeno è stato ascritto da Heller ed Adler alla presenza di bilirubina. La bilirubina si forma dalla degradazione dell'emoglobina e quindi si lega all'albumina assumendo un tipico colore giallo-arancio. La presenza di bilirubina in quantità superiori alla norma è segno di insulto traumatico imponente.