

# *La Notte della Sindone*, il documentario di Francesca Saracino

## Parte II – Due fogli di dati di provenienza ignota

di Gian Marco Rinaldi

gmrinaldi@alice.it

Gennaio 2013

In questa seconda parte ci occupiamo di un solo argomento e rimandiamo le analisi di altri aspetti che restano da considerare.

Nel documentario si scoprono due tabelle di dati che sono analoghe alle Tabelle 1 e 2 del resoconto di *Nature* [1] coi risultati della datazione del 1988.

Confrontando le tabelle del documentario con le tabelle di *Nature* emergono alcune differenze nei numeri forniti. Però non viene detto niente su quale sia la provenienza di queste inedite tabelle e quindi non si sa quale significato attribuire ai dati che contengono.

Le tabelle compaiono per pochi attimi sullo schermo ma fermando lo scorrimento si possono ricopiare. Nel seguito riporterò i valori contenuti nelle tabelle. Le età sono sempre espresse in anni BP (anni radiocarbonici convenzionali non calibrati).

Al minuto 01:01:18 compare una tabella col titolo:

Table 1 Basic Data Supplied by the Laboratories (in years bp)

Questa è analoga alla tabella 1 del resoconto di *Nature* [1] che ha il titolo:

Table 1 Basic Data (individual measurements)

La tabella di *Nature* contiene i risultati per le singole misurazioni pervenuti al British Museum di Londra dai vari laboratori.

Al minuto 59:06 del documentario compare una tabella col titolo:

Table 2 Summary of Mean Radiocarbon Dates (in years bp)

Questa è analoga (con qualche dato in meno) alla Tabella 2 di *Nature* che ha il titolo:

Table 2 Summary of mean radiocarbon dates and assessment of interlaboratory scatter

La tabella di *Nature* fornisce i valori delle medie entro ciascun laboratorio e delle medie fra laboratori.

Indicheremo con D1 e D2 le tabelle del documentario e con N1 e N2 le tabelle di *Nature*. Nei confronti riportati nel seguito, i dati di *Nature* sono in caratteri blu per distinguerli a colpo d'occhio dai dati del documentario.

Confrontando le tabelle del documentario con le corrispondenti tabelle di *Nature*, si vede che molti dati sono gli stessi ma ci sono anche delle discrepanze per i dati di Arizona e in particolare di Zurigo.

|| Avvertenza. Il documentario non fornisce alcuna indicazione sulla provenienza o il contesto delle due tabelle. I due fogli mostrati sullo schermo, per quanto si vede, non hanno intestazione, non hanno timbri o firme, non hanno date.

Quindi non sappiamo da dove provengano né conosciamo le circostanze in cui sono stati scritti. È auspicabile che gli autori del documentario forniscano indicazioni al riguardo. Potrebbe trattarsi davvero di fogli contenenti i dati inviati a Londra in un primo tempo dai laboratori e poi modificati nella versione pubblicata su *Nature*. Oppure potrebbe trattarsi di fogli compilati da chiunque per qualunque motivo e senza alcun valore come documentazione. Potrebbe perfino trattarsi, in teoria, di falsi compilati per screditare qualche laboratorio. Perciò in questo articolo riporto i dati e li confronto ma va sottolineato che lascio del tutto aperta l'interpretazione, non traggio alcuna deduzione e non giungo ad alcuna conclusione. Solo se i responsabili del documentario vorranno chiarire la provenienza delle tabelle, come si spera, o se si potranno trovare informazioni attraverso altri canali, allora ne potremo riparlare e potremo avanzare qualche ipotesi. Aggiungerò aggiornamenti a questo articolo se ci saranno novità. Va comunque notato che anche se si dovesse tener conto dei dati delle tabelle inedite, il risultato della datazione resterebbe sostanzialmente lo stesso.

## §1. I dati della tabella D1

Il Quadro 01 contiene i dati della tabella D1 che compare nel documentario al minuto 01:01:18.

### QUADRO 01: La Tabella D1

---

	Torino	Nubia	Tebe	Provenza
Arizona	591±30	906±48	1827±47	724±42
	690±35	970±56	2030±43	778±88
	606±41	813±50	1949±55	764±45
	701±33	980±38	1972±37	603±38
		878±37	2126±46	825±44
Zurigo	733±61	890±59	1984±50	739±63
	722±56	1036±63	//	676±60
	635±57	923±47	//	760±66
	617±47	909±47	1855±49	583±47
	595±46	863±47	1903±49	649±47
	651±27	916±26		665±31
Oxford	795±65	980±55	1955±70	785±50
	730±45	915±55	1975±55	710±40
	745±55	925±45	1990±50	790±45

---

L'ordine di Zurigo e Oxford è invertito rispetto alla tabella N1. Nei dati di Zurigo, la sesta riga è una media degli altri valori della colonna.

Queste medie sono ripetute nella tabella D2 e per il momento non le consideriamo

## §2. I dati della tabella N1

Il Quadro 02 contiene i dati della tabella N1 ripresi dalla Tabella 1 del resoconto di Nature.

### QUADRO 02: La Tabella N1

---

	Torino	Nubia	Tebe	Provenza
Arizona	591±30	922±48	1838±47	724±42
	690±35	986±56	2041±43	778±88
	606±41	829±50	1960±55	764±45
	701±33	996±38	1983±37	602±38
		894±37	2137±46	825±44
Oxford	795±65	980±55	1955±70	785±50
	730±45	915±55	1975±55	710±40
	745±55	925±45	1990±50	790±45
Zurigo	733±61	890±59	1984±50	739±63
	722±56	1036±63	//	676±60
	635±57	923±47	//	760±66
	639±45	980±50	1886±48	646±49
	679±51	904±46	1954±50	660±46

---

## §3. La tabella D2

Il Quadro 03 contiene i valori della tabella D2 che compare nel documentario al minuto 01:01:18

### QUADRO 03: La Tabella D2

---

	Torino	Nubia	Tebe	Provenza
Arizona	646±31	927±32	1995±46	722±48
Zurigo	651±27	916±26	1913±38	665±31
Oxford	750±30	940±30	1980±35	755±30
media p.	681±33	926±17	1960±23	713±20

---

Anche qui, l'ordine di Zurigo e Oxford è invertito rispetto a N2.

Nella tabella, quale presentata nel documentario, sono presenti tre rimandi a note che non sono visibili perché si troverebbero nella parte bassa della pagina che non viene mostrata. Si spera che gli autori del documentario pubblicheranno anche le note.

L'ultima riga della tabella ha i valori della media ponderata delle medie dei tre laboratori per ciascun campione.

#### §4. La Tabella N2

Il Quadro 04 contiene i valori della tabella N2 ripresi dalla Tabella 2 di Nature (dove compare anche qualche dato in più).

#### QUADRO 04: La Tabella N2

---

	Torino	Nubia	Tebe	Provenza
Arizona	646±31	927±32	1995±46	722±43
Oxford	750±30	940±30	1980±35	755±30
Zurigo	676±24	941±23	1940±30	685±34
media p.	681±33	926±17	1960±23	713±20

---

La quarta riga ha i valori della media ponderata delle medie dei tre laboratori per ciascun campione. Nella tabella come su Nature, la media ponderata è nella quinta riga mentre nella quarta riga c'è la media semplice.

#### §5. Differenze fra D1 e N1

Per Arizona ci sono differenze nei dati di Nubia e Tebe. Non ci sono differenze per Torino e Provenza (a parte una sola unità di scarto in una età per Provenza).

Per Zurigo ci sono differenze per tutti i quattro campioni nelle ultime due misurazioni.

Per Oxford non ci sono differenze

#### §6. Arizona: Differenze fra D1 e N1 per Nubia e Tebe.

Il Quadro 05 mette a confronto i dati di D1 e B1 per Nubia e Tebe. (Come sempre, i dati di Nature, qui di N1, sono in blu.)

I dati per Nubia in D1, rispetto a N1, hanno le età tutte spostate di 16 anni nel senso di età più giovani. Analogamente le età di Tebe sono tutte spostate di 11 anni nel senso di età più giovani. I valori dell'incertezza ("sigma dichiarata" o *quoted error*) sono tutti uguali.

Queste differenze non sono più presenti per le medie in tabella D2 che sono le stesse come calcolate dai dati di N1.

## QUADRO 05: Differenze fra D1 e N1 per Arizona

---

Arizona / Nubia:		Arizona / Tebe:	
D1	N1	D1	N1
906 ± 48	922 ± 48	1827 ± 47	1838 ± 47
970 ± 56	986 ± 56	2030 ± 43	2041 ± 43
813 ± 50	829 ± 50	1949 ± 55	1960 ± 55
980 ± 38	996 ± 38	1972 ± 37	1983 ± 37
878 ± 37	894 ± 37	2126 ± 46	2137 ± 46

---

### §7. Le differenze per i dati di Zurigo

Per ciascuno dei quattro campioni, Zurigo, a quanto dichiarato, ha operato in due cicli come segue. Ha diviso il campione in due metà. Una prima metà è stata ulteriormente suddivisa in tre porzioni che sono state datate nel primo ciclo dopo avere subito diversi trattamenti di pulizia. Nel secondo ciclo, a distanza di circa un mese, l'altra metà del campione è stata suddivisa in due porzioni a loro volta datate dopo avere subito diversi trattamenti di pulizia. (Nota 1)

#### Nota 1

Si può vedere un fotomontaggio apparso nel 2005 nelle pagine di *ETH Life International*, un settimanale online di informazioni sulle attività al Politecnico di Zurigo.

<http://archiv.ethlife.ethz.ch/e/articles/sciencelife/turin.html>

L'occasione è un articolo di Michael Breu col titolo "Not fake after all?".

Il sito è quello ufficiale del Politecnico (ETH Zürich = Eidgenössische Technische Hochschule Zürich).

Si vedono le fotografie del campione intero di Zurigo, delle due metà in cui fu diviso, e delle tre porzioni in cui fu divisa la prima metà, con indicati i pesi di tutti i frammenti. Purtroppo non si vedono i frammenti in cui fu divisa la seconda metà e non sono indicati i relativi pesi. E' auspicabile che qualcuno pubblichi anche i dati per i sottocampioni del secondo ciclo.

Nella presentazione dei risultati su Nature è specificato per ciascun risultato se la porzione esaminata proveniva dalla prima o dalla seconda metà del campione. Dei cinque dati di ciascun campione nella tabella N1, i primi tre dati della colonna sono quelli del primo ciclo, cioè provengono dalla prima metà del campione, mentre i successivi due dati sono quelli del secondo ciclo e provengono dalla seconda metà del campione. Per Tebe il primo ciclo ha un solo dato perché due frammenti di tessuto andarono perduti durante il trattamento di pulizia.

Confrontando D1 con N1 per Zurigo, si trova che per ciascun campione i dati del primo ciclo (i primi tre dati o per Tebe il primo) sono gli stessi, mentre i dati del secondo ciclo (cioè gli ultimi due dati di ciascun campione) sono tutti diversi sia nell'età che nella sigma. Vediamo in dettaglio.

## §8. Zurigo: confronto fra D1 e N1

Il Quadro 06 mette a confronto i dati di D1 e N1 per Zurigo. Per ciascun campione, la prima colonna ha i dati di D1 e la seconda colonna (in blu) ha i dati di N1. Nella terza colonna c'è la differenza fra N1 e D1 dove un segno + indica che Nature ha una età più vecchia.

### QUADRO 06: Confronto fra D1 e N1 per Zurigo

---

Zurigo / Torino			Zurigo / Nubia		
733 ± 61	733 ± 61	0	890 ± 59	890 ± 59	0
722 ± 56	722 ± 56	0	1036 ± 63	1036 ± 63	0
635 ± 57	635 ± 57	0	923 ± 47	923 ± 47	0
617 ± 47	639 ± 45	+22	909 ± 47	980 ± 50	+71
595 ± 46	679 ± 51	+84	863 ± 47	904 ± 46	+41

  

Zurigo / Tebe			Zurigo / Provenza		
1984 ± 50	1984 ± 50	0	739 ± 63	739 ± 63	0
//	//		676 ± 60	676 ± 60	0
//	//		760 ± 66	760 ± 66	0
1855 ± 49	1886 ± 48	+31	583 ± 47	646 ± 49	+63
1903 ± 49	1954 ± 50	+51	649 ± 47	660 ± 46	+11

---

Si vede che per gli ultimi due dati di ciascun campione, cioè per i dati del secondo ciclo, tutte le età di D1 sono più giovani rispetto a N1.

## §9. Zurigo: confronto fra primo e secondo ciclo

Già su Nature le età del secondo gruppo, cioè degli ultimi due dati di ciascun campione, erano mediamente un po' più giovani rispetto al primo gruppo. In D1 la differenza è accentuata. Il Quadro 07 mostra per ciascun campione la differenza fra la media delle età del primo ciclo (i primi tre dati o un dato per Tebe) e la media delle età del secondo ciclo (gli ultimi due dati). Sono medie semplici. La prima riga è calcolata da D1, la seconda da N1. Tutte le differenze sono nel senso di età più vecchie per il primo ciclo.

### QUADRO 07: Differenze fra le medie del primo e secondo ciclo per Zurigo

---

	Torino	Nubia	Tebe	Provenza
D1	91	64	105	109
N1	38	8	64	72

---

Per D1 le differenze sono marcate ed estese a tutti i campioni. Se questi fossero dati reali, potrebbero far pensare a un effetto sistematico. Per Torino i due dati del secondo ciclo hanno media ponderata di  $606 \pm 33$ . È una data più giovane anche della media di Nature per Arizona,  $646 \pm 31$ , che è

la più giovane fra i risultati dei tre laboratori. Questo non significa che un  $606 \pm 33$  sarebbe incompatibile con la comparsa della Sindone a Lirey attorno al 1350. Il valore 606 sulla curva di calibrazione si situa attorno al 1380 d.C., ma l'andamento della curva di calibrazione in quel secolo è anomalo e un intervallo al 95% andrebbe a coprire circa il periodo dal 1290 al 1410.

### §10. Zurigo: Confronto fra D1 e N1 per la dispersione dei risultati.

I risultati per le età di D1 hanno una maggiore dispersione rispetto a N1, come si vede nel Quadro 08 confrontando i valori della deviazione standard. Per tutti i campioni la deviazione standard in D1 è maggiore che in N1.

#### QUADRO 08: Valori della deviazione standard in D1 e in N1 per Zurigo

---

	Torino	Nubia	Tebe	Provenza
D1	62,99	66,42	65,20	71,16
N1	45,46	60,59	50,21	50,35

---

### §11. Zurigo: Confronto fra D1 e N1 per la differenza fra estremi.

Analogamente, anche la differenza fra estremi, cioè fra l'età più vecchia e l'età più giovane di ciascun campione, è sempre maggiore per i dati di D1, come si vede dal Quadro 09.

#### QUADRO 09: Differenza fra estremi in D1 e in N1 per Zurigo

---

	Torino	Nubia	Tebe	Provenza
D1	138	173	129	177
N1	98	146	98	114

---

### §12. Confronto fra D2 e N2

Riuniti nello stesso Quadro 10, sono riportati i valori delle medie per D2 e N2. Come al solito, i dati di Nature sono in blu.

Sono mostrate le medie delle varie misurazioni entro ciascun laboratorio e, nell'ultima coppia di righe, le medie delle medie dei tre laboratori. Tutte le medie sono ponderate, come d'uso con pesi proporzionali agli inversi dei quadrati delle sigma.

## QUADRO 10: Confronto fra D2 e N2

---

	Torino	Nubia	Tebe	Provenza
Arizona	646±31 646±31	927±32 927±32	1995±46 1995±46	722±48 722±43
Zurigo	651±27 676±24	916±26 941±23	1913±38 1940±30	665±31 685±34
Oxford	750±30 750±30	940±30 940±30	1980±35 1980±35	755±30 755±30
media p.	681±33 689±16	926±17 937±16	1960±23 1964±20	713±20 724±20

---

Consideriamo intanto Arizona. I valori di D1 e di N1 sono uguali, a parte una piccola differenza nella sigma della media per Provenza. Per Nubia e per Tebe, le medie in D2 non sono state calcolate dai risultati di D1 ma da risultati uguali a quelli di N1. Per il calcolo delle medie di Arizona, le sigma sono state allargate rispetto ai valori delle sigma dichiarate, come era doveroso perché i risultati per le età mostravano una dispersione maggiore di quella compatibile con le sigma dichiarate. Ho trattato questo problema nel § 19 di [2]. Il preciso percorso seguito da Arizona per il calcolo delle medie non è noto e non si può sapere da dove deriva la piccola differenza, da 43 a 48, per la sigma della media di Provenza.

Per Zurigo le medie in D2 sono le stesse che erano già riportate in D1. Per il calcolo dei valori di D2 sono stati usati i risultati di D1 e quindi tutti i valori di D2 sono diversi da quelli di N2.

In particolare per Torino in D2 la media delle misurazioni di Zurigo dà una età di 25 anni più giovane rispetto a Nature. L'effetto sulla media finale fra i tre laboratori per Torino è una età di otto anni più giovane rispetto a Nature.

Per Oxford i valori di D2 e N2 sono uguali, come ci si aspetta perché anche i dati di D1 e N1 sono uguali.

Va notato che in D2 i valori dell'ultima riga per la media delle medie sono stati calcolati usando per Zurigo i valori quali calcolati a partire da D1. Quindi chi ha eseguito i calcoli per D2 si trovava in questa condizione: aveva disponibili per Zurigo i dati di D1 (diversi da N1); per Arizona i dati come in N1 (diversi da D1) e per Oxford i dati che sono gli stessi in D1 e in N1. È una strana mescolanza.

### §13. Ricalcolo delle medie di Zurigo dai dati di D1.

Ho calcolato le medie di Zurigo a partire dai dati di D1. Il Quadro 11 mostra

nella prima riga i valori di D2 e nella seconda riga (in rosso) i valori da me calcolati:

QUADRO 11: Confronto fra le medie di D2 e le medie ricalcolate da D1

Torino	Nubia	Tebe	Provenza
651±27	916±26	1913±38	665±31
649,84±23,44	915,35±22,96	1913,06±28,48	664,49±24,51

Si vede che le differenze nei valori della media sono piccole e possono essere spiegate con arrotondamenti più drastici nei calcoli usati in D2. Invece le differenze nei valori della sigma della media sono più forti e fanno pensare che sia stato usato il moltiplicatore. Per il calcolo della media con l'applicazione del moltiplicatore alle sigma dichiarate, vedere il §16 in [2]. Quindi ho rifatto il calcolo usando un moltiplicatore basato sul chi-quadrato (come appunto indicato nel §16 di [2]) e ho trovato conferma.

QUADRO 12: Calcolo dei moltiplicatori per Zurigo

	1	2	3	4	5	6	7
	chi-2	gl	p	multipl.	prima	dopo	D2
Torino	5,4962	4	0,2400	1,1722	23,44	27,47	27
Nubia	5,1375	4	0,2734	1,1333	22,96	26,02	26
Tebe	3,4591	2	0,1773	1,3151	28,48	37,45	38
Provenza	6,6445	4	0,1559	1,2888	24,51	31,59	31

Il Quadro 12 mostra il calcolo dei valori della sigma della media, per ciascun campione, col metodo del moltiplicatore.

Colonna 1: valore di chi-quadrato dai dati di D1.

Colonna 2: numero di gradi di libertà.

Colonna 3: valore di  $p$  (significatività)

Colonna 4: moltiplicatore calcolato dividendo colonna 1 per colonna 2 ed estraendo radice quadrata.

Colonna 5: sigma della media calcolata dai dati di D1 senza moltiplicatore.

Colonna 6: sigma della media con moltiplicatore, calcolata moltiplicando colonna 4 per colonna 5.

Colonna 7: sigma della media quale mostrata in D2

Dal confronto fra colonna 6 e colonna 7 si vede che i valori ricalcolati sono molto vicini ai valori mostrati in D2. Le piccole differenze sono attribuibili a diversi arrotondamenti nel corso dei calcoli. Si deduce che in D2 i valori di sigma della media, per ciascun campione, sono stati ottenuti allargando le sigma dichiarate con l'applicazione di un moltiplicatore.

Come si vede dalla colonna 3, i valori di  $p$  per la significatività del chi-quadrato sono tutti ampiamente al di sopra del limite convenzionale di 0,05 e quindi secondo l'uso comune non sarebbe necessario applicare i moltiplicatori. Penso

che sia una buona norma applicarli anche per questi valori di  $p$  perché si ottiene un intervallo di fiducia più largo e quindi più prudente.

Testi citati:

[1] P.E. Damon et al: Radiocarbon Dating of the Shroud of Turin. *Nature*, 337, 16 febbraio 1989, 611-615

<http://www.shroud.com/nature.htm>

[2] G.M. Rinaldi: La statistica della datazione della Sindone. (Aprile 2012)

[http://sindone.weebly.com/uploads/1/2/2/0/1220953/nature\\_statistica.pdf](http://sindone.weebly.com/uploads/1/2/2/0/1220953/nature_statistica.pdf)