



Consiglio Nazionale delle Ricerche



San Michele all'Adige, 05 febbraio 2015

INDAGINI DENDROCRONOLOGICHE SU PALAZZO MEDICI RICCARDI, FIRENZE

Mauro Bernabei

Jarno Bontadi

Maria Diodato

Laboratorio di Dendrocronologia
Trees and Timber Institute
via Biasi 75,
38010 S. Michele all'Adige (Trento, Italy)
tel. 0461/660207, fax 0461/650045

CNR IVALSA
ISTITUTO PER LA VALORIZZAZIONE
DEL LEGNO E DELLE SPECIE ARBOREE
www.ivalsa.cnr.it
P.IVA 02118311006
C.F. 80054330586

Firenze
Via Madonna del Piano 10
50019 Sesto Fiorentino
T +39 055 52251
F +39 055 5225507

Trento
Via Biasi 75
38010 S. Michele all'Adige
T +39 0461 660111
F +39 0461 650045

Grosseto
Via Aurelia 49
58022 Follonica
T +39 056 652356
F +39 056 652356

Introduzione

Gli elementi lignei di alcuni ambienti del **Palazzo Medici Riccardi** a Firenze sono stati sottoposti ad analisi dendrocronologica col fine di:

- datare i legni della struttura;
- individuare eventuali differenti fasi costruttive, elementi di riutilizzo o sostituzione.

Il materiale

Il materiale (Tabella 1) è costituito da 12 travi, collocate negli ambienti già oggetto di indagini diagnostiche (relazione tecnica, dott. Mario Moschi) come riportato in Figura 1 e 2. Da ogni trave è stata prelevata una carota del diametro di circa 5 mm tramite la trivella di Pressler. Solo nel caso dell'elemento A-T17, si è fatto ricorso al campionamento fotografico.

Tabella 1. Il materiale.

Codice	Descrizione	Campione	Note
A-Fp1a	Locale A - Falso puntone	Carota	
A-Fp1b	Locale A - Falso puntone	Carota	
A-Fp3	Locale A - Falso puntone	Carota	
A-Fp4a	Locale A - Falso puntone	Carota	Sotto corteccia
A-Fp4b	Locale A - Falso puntone	Carota	Sotto corteccia
A-T11	Locale A – Arcareccio	Carota	
A-T14	Locale A – Trave	Carota	
A-T15	Locale A – Trave	Carota	
A-T17	Locale A – Trave	Foto	Testa fotografata
C-C2a	Locale C – Trave	Carota	Sotto corteccia
C-C2b	Locale C - Trave	Carota	Sotto corteccia
C-C3	Locale C - Falso puntone, vicino C2	Carota	
D-D2	Locale D – Trave	Carota	
D-D4a	Locale D – Trave	Carota	Sotto corteccia
D-D4b	Locale D – Trave	Carota	Sotto corteccia
D-D6	Locale D - Falso puntone, sottoD3	Carota	

Le procedure seguite sono quelle riportate nella Norma UNI 11141 (2004), cui si rimanda per una descrizione di dettaglio.

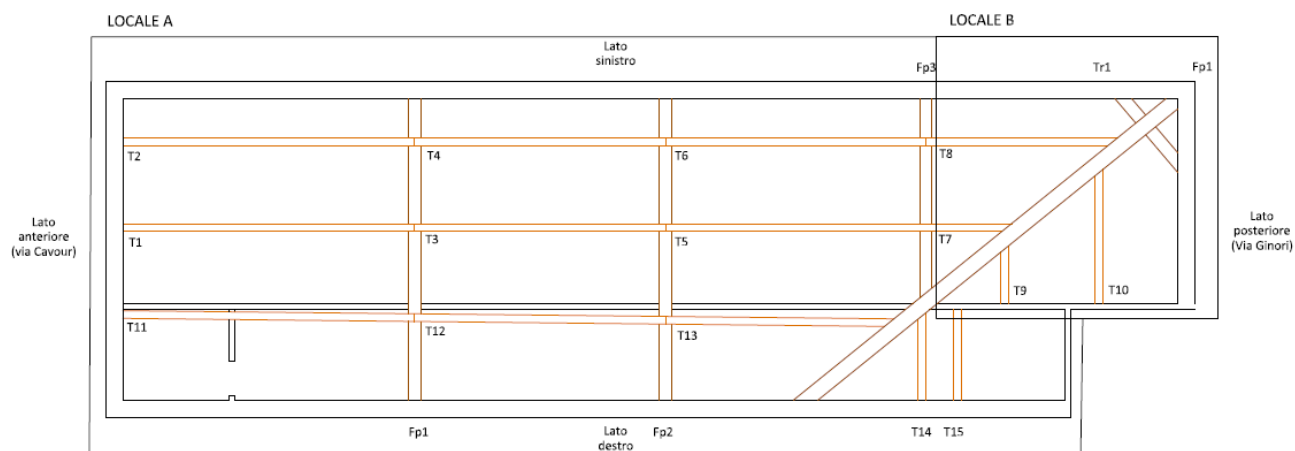


Figura 1. I locali identificati come A e B.

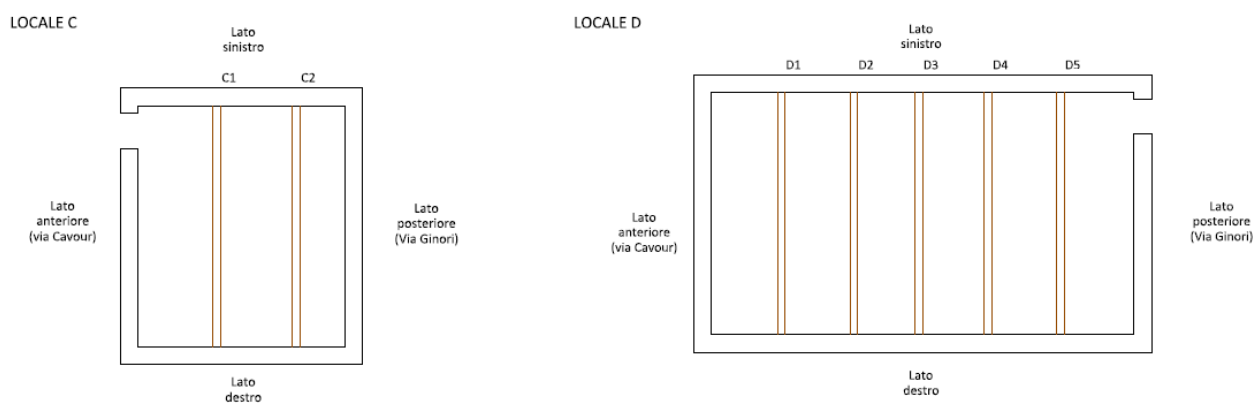


Figura 2. I locali C e D.

Il materiale che in nota riporta la dizione “sotto corteccia”, identifica le travi dove era visibile l’ultimo anello legnoso prodotto dalla pianta prima del taglio. E’ presumibile che tale materiale rappresenti il termine di datazione più vicino alla data di realizzazione del manufatto.

In molti casi è stato prelevato più di un campione per trave, in modo da avere una maggiore affidabilità nelle misurazioni e nelle successive elaborazioni statistiche.

In laboratorio i campioni sono stati inumiditi e puliti con il bisturi in modo da rendere visibili gli anelli di accrescimento nelle direzioni da sottoporre ad analisi. L'identificazione della specie è stata condotta per via microscopica, attraverso la caratterizzazione degli elementi cellulari (Norma UNI 11118, 2004). Gli anelli di accrescimento sono stati evidenziati con un sottile strato di gesso e acqua. La misura degli anelli è stata realizzata con il sistema LINTAB, che consente la precisione di 0,01 mm.



Figura 3. Il campione A-T17, immersa nella muratura a fianco della A-Fp2, dove gli anelli sono stati misurati sul rilievo fotografico. Particolare a destra.



Figura 4. Campionamento sulla trave D-D4 con "sotto corteccia".

Risultati

Tutto il materiale campionato è risultato appartenere alla specie *Abies alba* Mill., abete bianco.

In alcuni casi, il numero di anelli presenti nei campioni è risultato insufficiente per consentire datazioni statisticamente significative (A-T11 e A-T14). Infatti, la dendrocronologia è una scienza che si basa su correlazioni statistiche: maggiore è il numero di dati (anelli) confrontati, maggiore l'affidabilità dei risultati. Il confronto delle cronologie del Palazzo Medici è stato realizzato con varie serie di riferimento (Tabella 2), la cui validità è stata dimostrata per l'abete bianco dell'Appennino centrale (Bergamasco *et al.*, 2009; Bernabei *et al.*, 2014). I risultati di datazione sono riportati in Tabella 3.

Tabella 2. Le serie di riferimento utilizzate per questo studio.

Specie	Origine	Periodo	Anni	Author
Abete bianco	Centro Europa	820-1961	1142	Becker, Giertz-Siebenlist, 1970
Abete bianco	Bologna	1623-1897	275	Bergamasco <i>et al.</i> , 2009
Abete bianco	Battistero Firenze	1121-1268	148	Bernabei <i>et al.</i> , 2014
Abete bianco	Museo Arch. FI	1603-1843	241	Bernabei, 2013
Abete bianco	Monti della Laga	1654-1980	327	Schweingruber, 1980

Tabella 3. La datazione.

Codice	Numero anelli	Note	Data
A-Fp1a	130		1629
A-Fp1b	114		1610
A-Fp3	85		//
A-Fp4a	122	Sotto corteccia	1661
A-Fp4b	148	Sotto corteccia	1665
A-T11	39		//
A-T14	39		//
A-T15	112		//
A-T17	115	Testa fotografata	//
C-C2a	119	Sotto corteccia	1860
C-C2b	117	Sotto corteccia	1862
C-C3	85		//
D-D2	110		//
D-D4a	124	Sotto corteccia	1862
D-D4b	111	Sotto corteccia	1862
D-D6	106		1862

Alcune travi degli **ambienti A e B** mostrano ottime correlazioni reciproche (Tabella 3, colore azzurro). La Fig. 5 mostra un confronto visivo tra la cronologia media degli **ambienti A e B** del Palazzo Medici Riccardi e la cronologia media realizzata da Becker e Giertz-Siebenlist (1970).

La cronologia media si colloca cronologicamente al **1665**, termine *post quem*, evidenziando una buona significatività statistica con tutte le serie di riferimento utilizzate (vedi **Nota per l'interpretazione dei test statistici** in dendrocronologia riportata in coda alla relazione).

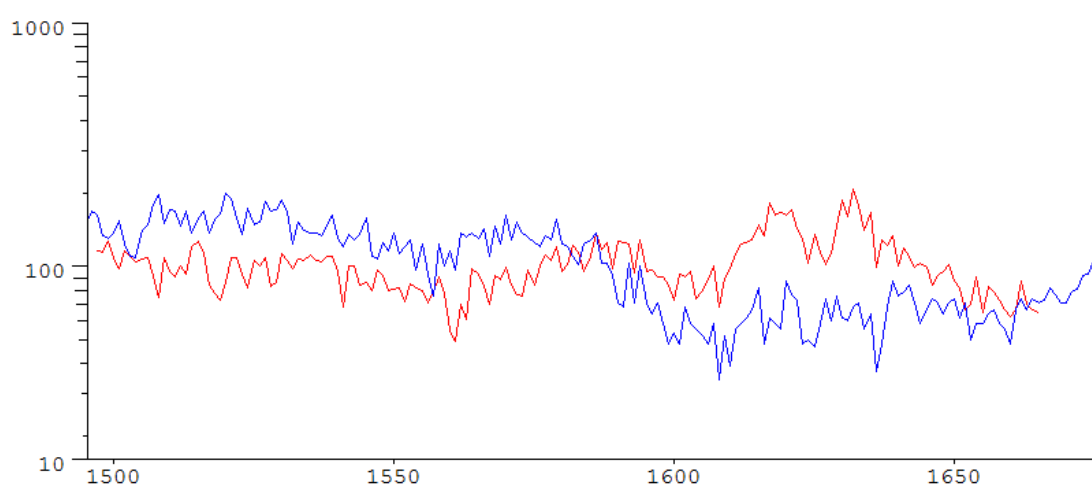


Figura 5. Sincronizzazione visiva tra la cronologia media degli **ambienti A e B** (rossa) con la cronologia di riferimento realizzata da Becker e Giertz-Siebenlist (azzurra). Scala logaritmica. Risultati statistici: T_{BP} 5,35, Gl_k 66,40***, overlap 169 anni.

Alcuni campioni non hanno portato ad alcuna datazione. Tale evento è frequente nelle analisi dendrocronologiche, dove mediamente si riesce a datare il 70 % del materiale.

Le ragioni della presenza di materiale non databile sono da imputare principalmente a campioni con un esiguo numero di anelli di accrescimento, ad esempio i campioni A-T11 e A-T14 con solo 39 anelli, e alla presenza di elementi derivati da piante caratterizzate da una forte individualità nel comportamento di crescita, ad esempio le piante cresciute al margine del bosco o in particolari contesti ecologici.

Le serie dendrocronologiche ottenute dalle travi degli **ambienti C e D** mostrano una buona correlazione reciproca e si datano al **1862** (Fig. 6), termine *post quem*.

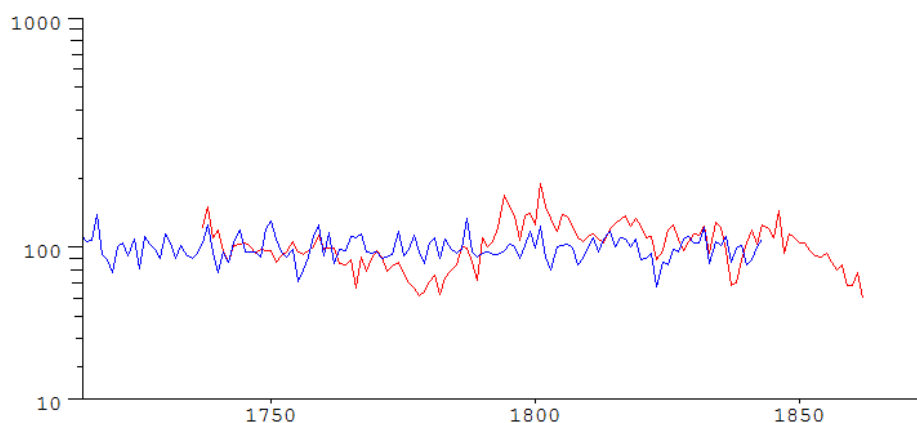


Figura 6. Sincronizzazione visiva tra la cronologia media ambienti C e D (rossa) con la cronologia di riferimento realizzata per il Museo Archeologico di Firenze (azzurra). Scala logaritmica. Risultati statistici: T_{BP} 5,86, Glk 66,70***, overlap 107 anni.

Conclusioni

I risultati dell'indagine dendrocronologica mostrano come il materiale dei quattro ambienti analizzati sia distinto in due gruppi cronologicamente differenti:

- **Ambienti A e B**, databili al **1665**.
- **Ambienti C e D**, databili al **1862**.

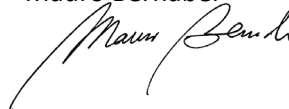
La presenza di legno "sotto corteccia" ci consente di individuare l'anno di abbattimento delle piante e dunque una stima molto accurata della collocazione cronologica delle strutture lignee.

Bibliografia:

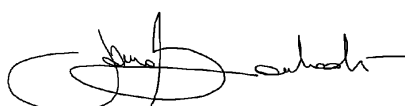
- Baillie M. G. L., Pilcher J. R., 1973 - A simple cross-dating program for tree-ring research. Tree-Ring Bull., 33: 7-14.
- Becker B., Giertz-Siebenlist V., 1970 - Eine über 1100jaehrige mitteleuropäische Tannenchronologie. Flora. 159, 310-346.
- Bergamasco I., Bernabei M., Macchioni N., 2009 - L'inquadramento storico di antiche strutture in legno: l'esempio della copertura della chiesa di San Barbaziano a Bologna. Atti del XXV Convegno di Studi "Conservare e restaurare il legno: conoscenze, esperienze, prospettive", Bressanone 23-26 giugno 2009, Edizioni Arcadia Ricerche, Padova, 2009, pp. 205-217. ISBN 978-88-95409-13-9.
- Bernabei M., Fellin M., Bontadi J., 2014 - Datazione e stato di conservazione dei legni della cupola del Battistero. Memorie e contributi, Convegno Internazionale: Battistero di San Giovanni, 24/25 novembre, Firenze, pp. 41-45.
- Kaennel M., Schweingruber F. H., 1995 - Multilingual Glossary of Dendrochronology. WSL/FNP, Birmensdorf. Haupt Pub. Berne, Stuttgart, Vienna. ISBN 3-258-05259-X.
- Norma UNI 11118, 2004 - Beni culturali. Manufatti lignei. Criteri per l'identificazione delle specie legnose. Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.
- Norma UNI 11141, 2004 - Linee guida per la datazione dendrocronologica del legno. Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano.
- Sander C., Levanić T., 1997 - Comparison of t-values calculated in different dendrochronological programmes. Dendrochronologia 14: pp. 269-272.

Distinti saluti

Mauro Bernabei



Jarno Bontadi



Maria Diodato



Nota per l'interpretazione dei test statistici

I test statistici sono in genere di grande aiuto nella datazione dendrocronologica. Tuttavia, se usati in maniera acritica, presentano dei grossi limiti. In particolare, possono indurre nei seguenti errori (Sander e Levanic, 1997):

- può talvolta accadere di arrivare a false datazioni per alti valori statistici casuali;
- può non essere riconosciuta la vera datazione a causa di occasionali valori bassi.

Per ovviare a questo tipo di problemi, ogni serie è stata oggetto del confronto visivo e statistico con più cronologie di riferimento. La datazione è stata considerata affidabile soltanto quando lo stesso anno è stato confermato da più cronologie di riferimento.

I test considerati nella interdatazione statistica sono:

- T_{BP} : t di Student adattato da Baillie e Pilcher (1973) alle analisi delle serie temporali. Generalmente una sincronizzazione è stata ritenuta affidabile quando T_{BP} è risultato superiore a 4 con corrispondenti valori elevati del coefficiente di concordanza e del livello di significatività. Per avere un'idea: in serie di oltre 100 anelli con un T_{BP} di 3,5, la probabilità di avere una datazione casuale è una su mille (Baillie e Pilcher, 1973).
- Gleichläufigkeit (Glk) o Coefficiente di concordanza: misura percentuale della corrispondenza tra i segni di accrescimento di due cronologie nel passaggio da un anello al successivo (Kaennel e Schweingruber, 1995).
- Significatività statistica della Glk: può essere del 95,0%, del 99,0% o del 99,9% ed è espressa rispettivamente con *, ** e ***.
- Overlap: numero di anelli confrontati, cui si riferiscono i test statistici. Infatti, la dendrocronologia è una scienza che si basa su correlazioni statistiche per cui, maggiore è il numero di dati confrontati, maggiore è l'affidabilità dei risultati.