

# Analisi in luce trasmessa degli effetti della disinfezione mediante radiazione X su campioni pergamenacei affetti da biodeterioramento

Ugo Zammit, Cristina Cicero, Fulvio Mercuri, Noemi Orazi, Stefano Paoloni

Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Monia Vadrucci

ENEA FSB TECFIS APAM

Mariangela Cestelli-Guidi, Martina Romani

INFN Laboratori Nazionali di Frascati, Via E. Fermi 40 , I-000444 Frascati (RM)

La ricerca, svolta in collaborazione con i laboratori dell'Enea, Frascati ha riguardato la caratterizzazione degli effetti e l'applicabilità della radiazione X come trattamento di disinfezione di supporti in pergamena affetti da deterioramento microbiologico. La valutazione dell'effetto della radiazione menzionata sulla molecola di collagene è stata effettuata tramite un nuovo metodo ottico, chiamato Light Transmission Analysis (LTA), sviluppato presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli studi di Roma Tor Vergata. Il metodo permette la caratterizzazione della cosiddetta stabilità idrotermica del collagene e si basa sullo studio del processo di deterioramento indotto in un substrato di pergamena mediante l'uso combinato di calore e acqua. In particolare, la cosiddetta “temperatura di denaturazione”,  $T_d$ , è stata considerata quale parametro atto a valutare il deterioramento provocato dalla radiazione X impiegata, in funzione dei diversi dosaggi, risultando dipendente dal grado di danneggiamento indotto nella struttura della molecola di collagene.

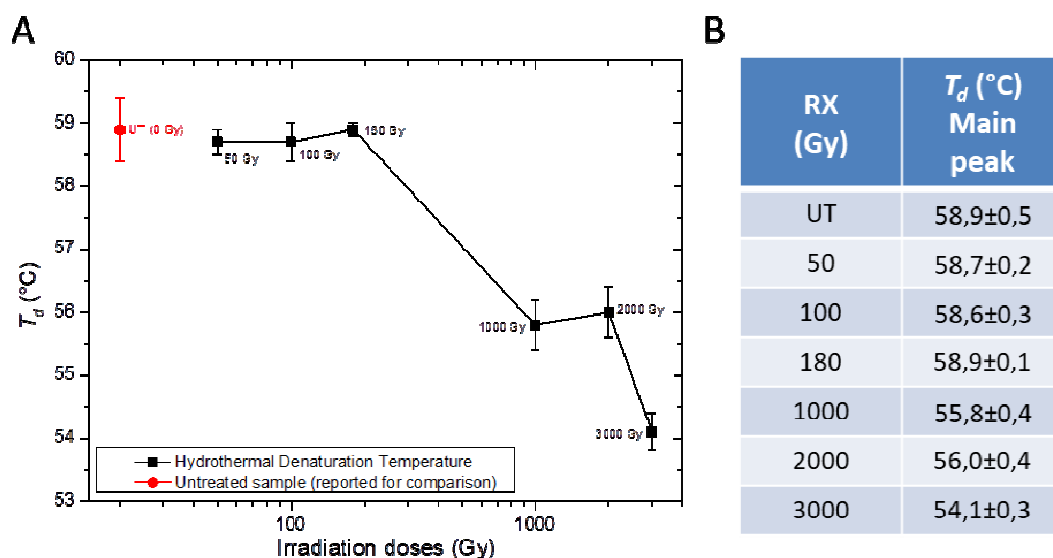


Figura 1: A) Andamento della temperatura di denaturazione di un campione di pergamena moderna a diverse dosi di irraggiamento ai raggi X (i valori sono riportati nella tabella in B).

Dai risultati riportati in Fig. 1 è possibile notare come irraggiamenti fino a 180 Gy non risultano apprezzabili variazioni significative della temperatura di denaturazione. Fino a questi dosaggi quindi, il trattamento disinfettante per mezzo dei raggi X risulta essere non nocivo.

Al fine di caratterizzare lo stato di idrolisi/gelatinizzazione indotto nella molecola di collagene dal trattamento mediante irraggiamento, sono state effettuate delle misure di spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier FTIR-ATR (Attenuated Total Reflectance) presso il Laboratorio di Dafne Luce dell'INFN di Frascati su campioni di pergamena a diverse dosi crescenti di irraggiamento. I risultati hanno evidenziato variazioni non significative nell'intensità e nella posizione delle bande caratteristiche della pergamena (Ammide I e II) considerate marker strutturali della molecola suggerendo una minore sensibilità della tecnica, rispetto all'analisi di luce trasmessa (LTA), a caratterizzare il danneggiamento indotto dalla radiazione. Per il campione non trattato il rapporto dell'intensità delle bande dell'Ammide I e II risulta essere  $A_I/A_{II} = 1$  e la loro variazione nel numero d'onda  $\Delta\nu = 94,46 \text{ cm}^{-1}$ ; per il campione trattato con 1000 Gy il rapporto tra le intensità delle bande citate risulta essere  $A_I/A_{II} = 1$  mentre il loro spostamento risulta essere  $\Delta\nu = 93,02 \text{ cm}^{-1}$ .