

Biblioteca Universitaria di Napoli

**Tutela e valorizzazione del
Patrimonio bibliografico:
La Biblioteca Universitaria di Napoli**

**Le potenzialità e l'efficacia delle radiazioni ionizzanti per la
conservazione dei Beni Culturali**

Domenico Mastroianni

LuBeC, 10 ottobre 2024

**Venti di
cultura**

La Biblioteca Universitaria di Napoli

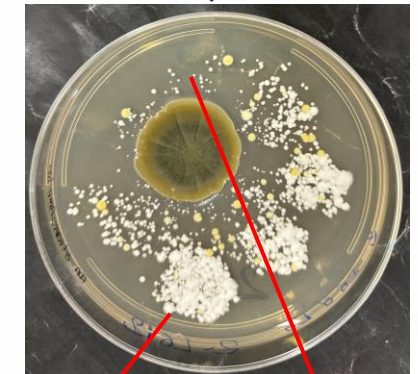
- Istituto periferico del Ministero della Cultura, situata, nel centro di Napoli, in un palazzo storico costruito prevalentemente con pietra di tufo.
- Un vasto Patrimonio Storico e Culturale, composto quasi interamente da materiali di origine naturale (legno, carta, tessuti, cuoio e materiali etnografici), da preservare in un ambiente non ottimale per la conservazione di materiali librari a causa dell'umidità intrinseca della struttura che ospita l'Istituto.

Lepisma saccharina (Ordine dei Tisanuri)



La biodeteriorazione e la Conservazione dei Beni^[1-4]

- **La biodeteriorazione** costituisce un importante problema per la conservazione del Patrimonio Librario antico della Biblioteca Universitaria di Napoli.
- **Il processo di biodeteriorazione**, conseguente all'infestazione e proliferazione di funghi, muffe, batteri, insetti) provoca la decomposizione dei materiali con cui è costituito l'artefatto determinandone il degrado.
- **L'umidità**, costantemente presente in tutti gli spazi dell'edificio che ospita l'Istituto, in buona parte favorisce lo sviluppo e la diffusione dei biodeteriogeni.



[1] Caneva, G., Nugari, M. P., & Salvadori, O. (2007). La biologia per i beni culturali. Vol. I. Biodeterioramento e Conservazione. Nardini Editore.

[2] Sterflinger, K. (2010). Fungi: Their role in deterioration of cultural heritage. Fungal Biology Reviews, 24(1-2), 47-55.

[3] Ciferri, O. (1999). Microbial degradation of paintings. Applied and Environmental Microbiology, 65(3), 879-885.

[4] Pinna, D. (2014). Biofilms and biodeterioration of cultural heritage. In Microbial Biofilms (pp. 311-329). Springer.

Bonifica di Manufatti Artistici dalla biodeteriorazione

Nella letteratura specializzata sono documentati numerosi sistemi per la bonifica di manufatti artistici costituiti da materiali di origine naturale. Questi processi includono tecniche di pulizia meccanica, trattamenti chimici specifici, pratiche anossizzanti, (eliminazione di ossigeno), uso di biotecnologie innovative, irraggiamento con raggi gamma.^[5-10]

-
- [5] Khaksar-Baghan, N., Koochakzadeh, A., & Hamzavi, Y. (2024). An overview of gel-based cleaning approaches for art conservation. *Heritage Science*. **Pulizia meccanica**
- [6] Baglioni, P., Chelazzi, D., & Giorgi, R. (2021). Nanorestart: Nanomaterials for the restoration of works of art. *Heritage Science*. **Trattamenti chimici**
- [7] D'Orsi, B., Carcione, R., Di Sarcina, I., et al. (2024). Gamma Irradiation for Cultural Heritage Conservation: Comparison of the Secondary Effects on New and Old Paper. *SSRN*. **Bioteecnologie innovative**
- [8] IAEA. (2022). Developing Radiation Treatment Methodologies and New Resin Formulations for Consolidation And Preservation of Archived Materials and Cultural Heritage Artefacts. **Irraggiamento con raggi gamma**
- [9] Baccaro, S., & Cemmi, A. (2017). Radiation activities and application of ionizing radiation on cultural heritage at ENEA Calliope gamma facility (Casaccia R.C., Rome, Italy). *Nukleonika*, 62(4), 261-267. **Irraggiamento con raggi gamma**
- [10] Alessia Cemmi, Ilaria Di Sarcina, Beatrice D'Orsi, Carino Ferrante, Maria Oliviero, Jessica Scifo, Adriano Verna, *Laboratorio Sistemi Nucleari Innovativi - ENEA e Monia Vadrucchi, Laboratorio sviluppo di Acceleratori di Particelle per Applicazioni Medicali – ENEA Energia, ambiente e innovazione | 1/2022*. **Irraggiamento con raggi gamma**

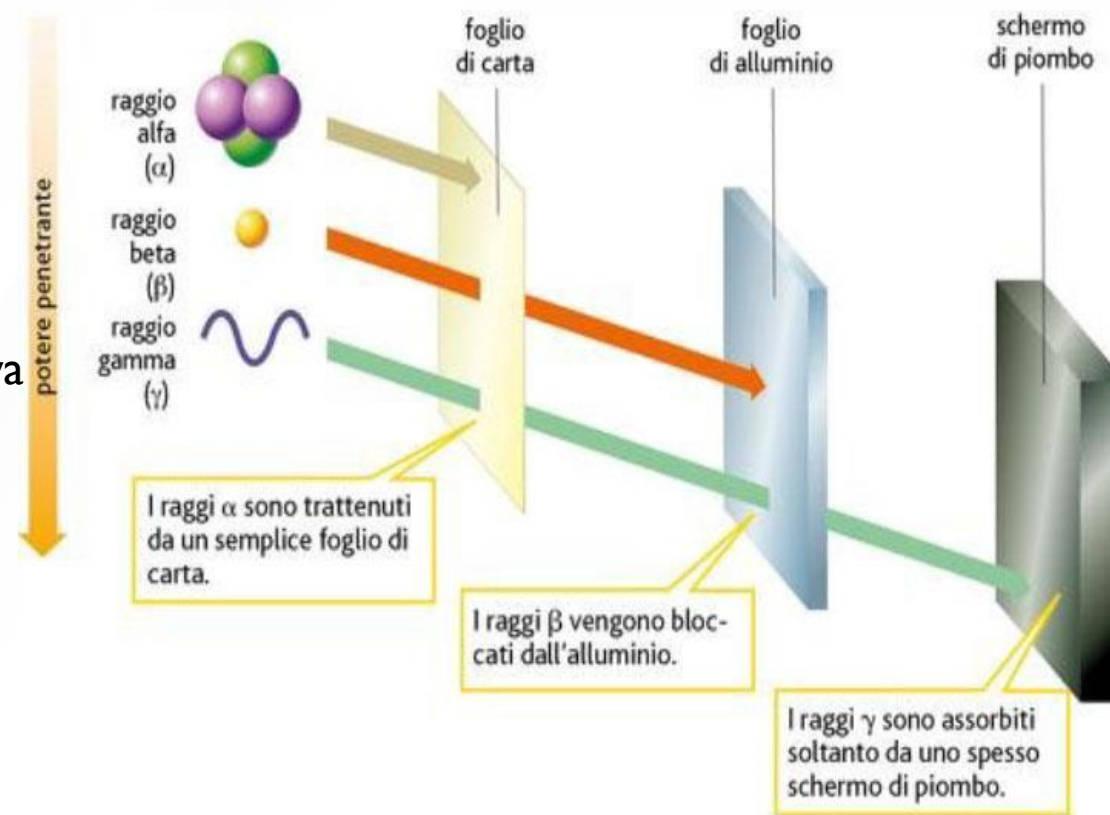


Irradiazione con Raggi Gamma

L'irradiazione con raggi gamma è riportata offrire maggiori vantaggi, rispetto ad altri metodi di eliminazione dei biodeteriogeni, in particolare nella distruzione di spore fungine.^[5] I raggi gamma infatti

- Efficacia nella Sterilizzazione
- Penetrazione Profonda
- Non Invasività
- Versatilità
- Stabilità dei Materiali
- Sicurezza (non lasciano residui ne compromettono la successiva utilizzazione del materiale trattato)

Questi caratteristiche rendono tale metodo una scelta preferibile nei trattamenti di bonifica di Beni Culturali.



[5] Baccaro, S., & Cemmi, A. (2017). Radiation activities and application of ionizing radiation on cultural heritage at ENEA

Calliope gamma facility (Casaccia R.C., Rome, Italy). *Nukleonika*, 62(4), 261-267.

Le Radiazioni Ionizzanti nei Trattamenti di Bonifica dei Beni Culturali^[11]

FOCUS ENEA_

Le radiazioni ionizzanti in ‘soccorso’ dei beni culturali

Tra i fattori che causano danni spesso irreversibili ai beni culturali vi sono gli organismi biodeteriogeni quali insetti, muffe e funghi. Un metodo molto efficace, non distruttivo e non invasivo per rimuoverli, è l'impiego delle radiazioni ionizzanti presso la facility di irraggiamento Calliope e l'impianto REX dell'ENEA. In molti Paesi la crescente collaborazione tra facility di irraggiamento, laboratori di ricerca ed istituzioni culturali, archivi, musei e biblioteche ha aperto nuove prospettive per l'utilizzo di queste tecnologie anche se esiste tuttora una forte resistenza al loro utilizzo da parte di molti operatori del settore.

DOI 10.12910/EAI2022-032

di Alessia Cemmi, Ilaria Di Sarcina, Beatrice D'Orsi, Carino Ferrante, Maria Oliviero, Jessica Scifo, Adriano Verna, Laboratorio Sistemi Nucleari Innovativi - ENEA e Monia Vadrucchi, Laboratorio sviluppo di Acceleratori di Particelle per Applicazioni Medicali - ENEA

[11] Progetto PERGAMO (Radiazioni ionizzanti e tecnologie innovative per i beni culturali: il Progetto PERGAMO (museoetru.it))



Collaborazione

In considerazione delle potenzialità applicative del metodo, nel trattamento di materiale bibliografico e archivistico, la Biblioteca Universitaria di Napoli è in procinto di stipulare un accordo con:

- Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA)
- Sapienza Università di Roma, Dip. Biologia e Biotecnologie Charles Darwin

Entrambe queste organizzazioni possiedono il **know-how** tecnico-scientifico e le **facilities** per la messa a punto di una metodologia per la bonifica di Beni Culturali da biodeteriogeni, mediante irradiazione con raggi gamma, su scala pilota.



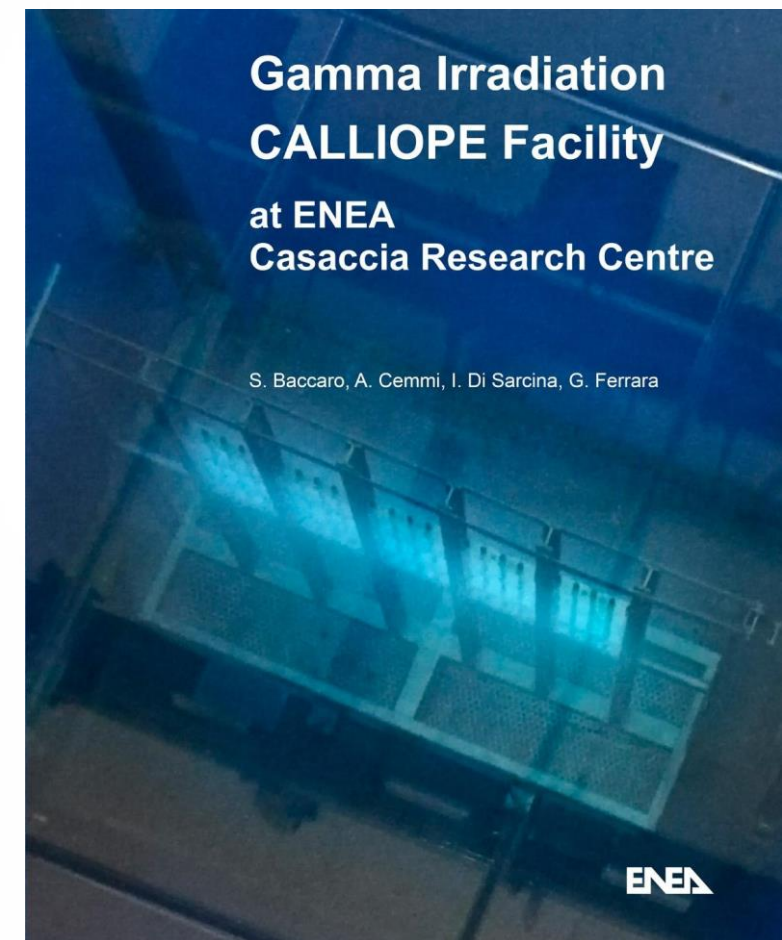
Oggetto della Collaborazione

Scopo dell'attività di Ricerca

- **Obiettivo:** Sviluppare una procedura per la bonifica di materiale organico, in particolare libri, da microorganismi e insetti mediante raggi gamma.
- **Sperimentazione:**
 - Definizione dell'intensità e del tempo di irraggiamento ottimali presso il **Centro di Ricerca ENEA (Facility Calliope, NUC-IRAD-GAM)**;
 - Caratterizzazione e verifica rimozione biodeteriogeni presso **Sapienza Università di Roma, Dip. Biologia e Biotecnologie Charles Darwin**.

Descrizione delle Attività

- **Metodo:** Utilizzo di raggi gamma per la decontaminazione di libri antichi.
- **Ricerca:** Identificazione delle condizioni ottimali di irraggiamento (tempo e intensità) per evitare danni ai materiali cartacei e alterazioni del colore.
- **Scaling-up:** Verifica delle condizioni operative per uno *scaling-up* del processo di bonifica.



Normativa e Linee Guida

Il progetto di collaborazione tra Biblioteca Universitaria di Napoli (Istituto del Ministero della Cultura), ENEA e Sapienza Università di Roma, si inquadra nella normativa seguente:

Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.Lgs. 42/2004)

- **Tutela e Conservazione:** Conformità alle misure di protezione e conservazione.
- **Valorizzazione:** Preservazione del patrimonio culturale per le future generazioni.

Convenzione di Faro (2005)

- **Sviluppo Sostenibile:** Riduzione dell'uso di sostanze chimiche dannose.
- **Qualità della Vita:** Miglioramento della qualità della vita attraverso la conservazione del patrimonio culturale.

Direttiva 2014/60/UE

- **Restituzione e Protezione:** Mantenimento dei beni culturali in condizioni ottimali, facilitando la loro restituzione e protezione.



Conclusioni

L'irradiazione con raggi gamma è descritta utilizzata per la bonifica di manufatti artistici naturali infestati da biodeteriogeni, per:

- **Elevata efficacia:** Elimina insetti e batteri, comprese uova e larve.
- **Penetrazione profonda:** Trattamento completo del materiale cartaceo.
- **Rapidità d'azione:** Tempi di trattamento brevi, solo poche ore.
- **Materiale sicuro:** Nessun residuo radioattivo.

Considerate le potenzialità di questo metodo, in collaborazione con ENEA e Sapienza Università, è stato realizzato un protocollo di intesa per lo sviluppo di una procedura per la bonifica del materiale librario antico della Biblioteca Universitaria di Napoli, su scala pilota.



“La conservazione dell’integrità fisica di un’opera d’arte è fondamentale per garantire la trasmissione della memoria storica e culturale alle generazioni future.”

Cesare Brandi

(storico dell’arte e teorico del restauro)

Grazie per l’attenzione!

