



*Edited book*

# PORTE APERTE AL CNR: *#patrimonioculturale* nelle transizioni verde e digitale

A cura di  
Alfonsina Pagano, Barbara Foschi e Silvia Iachello  
CNR ISPC

Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

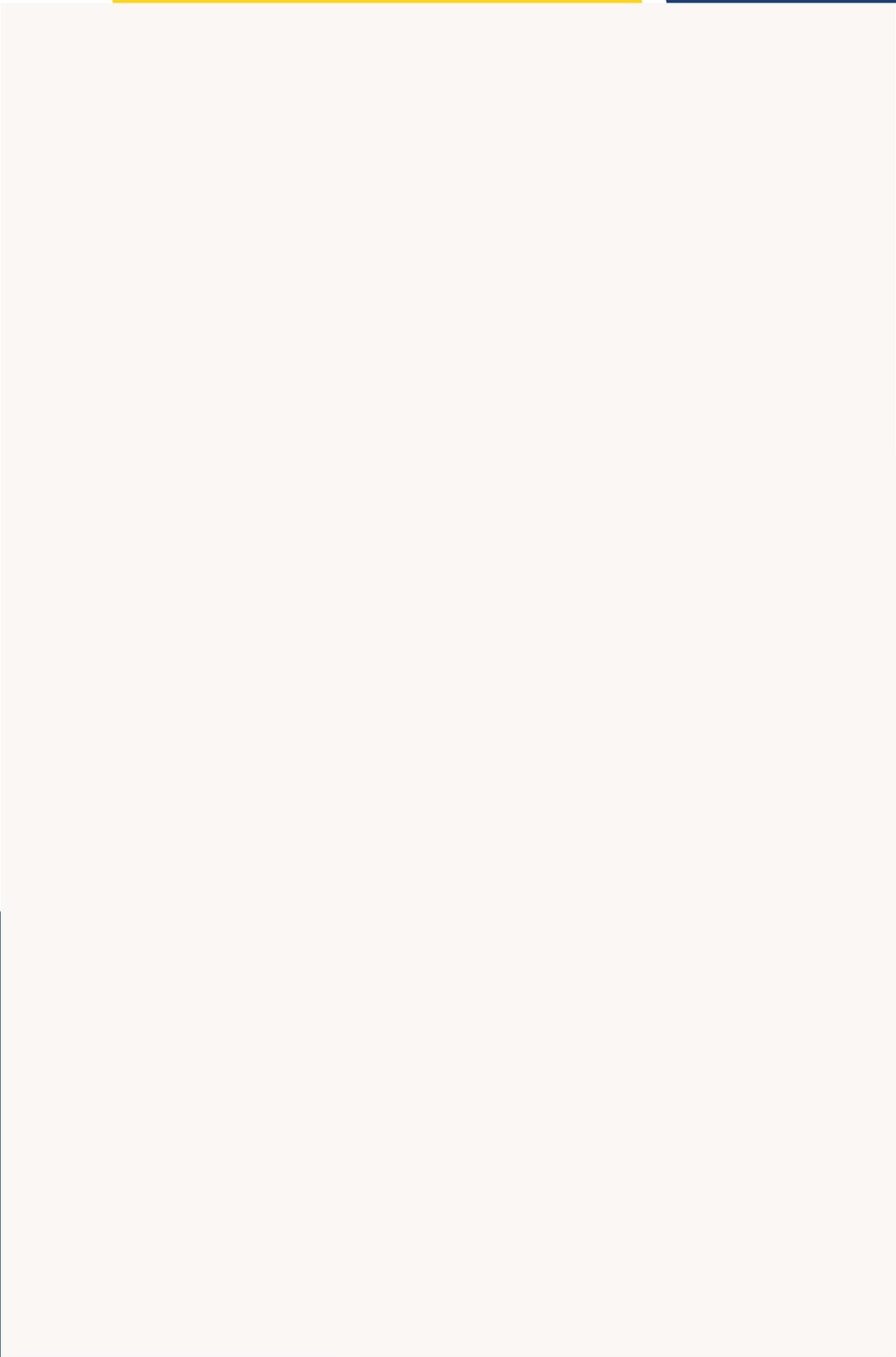


CNR DSU

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
DEI MINISTRI

Servizio di relazioni internazionali nazionali ed eventi aperti nazionali e internazionali.







*Edited book*

# PORTE APERTE AL CNR: *#patrimonioculturale* nelle transizioni verde e digitale

A cura di  
Alfonsina Pagano, Barbara Foschi e Silvia Iachello  
CNR ISPC

Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo  
della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il  
Patrocinio di Rai



CNR DSU

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
DEI MINISTRI

Servizio di relazioni internazionali nazionali  
ed eventi aperti nazionali e internazionali.



# Credits

## **Edited book. PORTE APERTE AL CNR: #patrimonioculturale nelle transizioni verde e digitale**

L'Edited Book raccoglie alcuni dei contributi di ricercatori e ricercatrici di vari istituti del CNR e università, liberi professionisti e stakeholder operanti nel settore del patrimonio culturale intervenuti all'evento "PORTE APERTE AL CNR: #patrimonioculturale nelle transizioni verde e digitale", un festival di tre giorni ricco di eventi e incontri (Heriday, Genius Academy, Rainbow Encounters), tenutosi a Firenze alla Manifattura Tabacchi nei giorni dal 10 al 12 ottobre 2023, per riflettere e condividere esperienze di lavoro e strategie di ricerca scientifica e per celebrare tutti insieme i cento anni dalla fondazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Testi di Giulia Basilissi, Sara Battaglia, Angela Bellia, Caterina Bergami, Simone Berto, Luca Bezzi, Alessandra Bonazza, Federico Boschetti, Renzo Bozzi, Emma Cantisani, Olga Capirci, Alessandro Conti, Laura Criscuolo, Emanuel Demetrescu, Nicola Di Stefano, Daniele Ferdani, Lidia Fiorini, Aldo Gangemi, Francesco Gavioli, Eleonora Giovane di Girasole, Paolo Liverani, Monica Lopez Prat, Alessia Lorenzi, Chiara Lucifora, Cinzia Manco, Anna Maria Marras, Alessandro Oggioni, Barbara Pennacchi, Silvio Peroni, Marcello Piccolo, Giacomo Pizzorusso, Giorgio Franco Pocobelli, Francesco Romano, Alessandro Sidoti, Chiara Storti, Luca Tricarico, Giorgio Verdiani.

Prefazione di Costanza Miliani

Conclusioni di Alessandra Pertucci

Progettazione grafica ed impaginazione: Silvia Iachello, Alfonsina Pagano

Foto di Danilo Pavone

Coordinamento editoriale e curatela redazionale: Alfonsina Pagano, Barbara Foschi e Silvia Iachello

Cnr Edizioni, 2025

P.le Aldo Moro 7, 00185 Roma

[www.edizioni.cnr.it](http://www.edizioni.cnr.it)

ISBN (ed. digitale) 978 88 8080 711 7

DOI <https://doi.org/10.19282/porteapertealCNR-2025>



© This work is licensed under [CC BY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

# Indice

<b>PREFAZIONE</b>	<b>6</b>
 <b>HERIDAY</b> Programma e raccolta fotografica	<b>10</b>
<b>CERIMONIA DI APERTURA</b> Programma e raccolta fotografica	<b>13</b>
 <b>HACKATHON</b> Programma e raccolta fotografica	<b>16</b>
 <b>EXPO</b> Programma e raccolta fotografica	<b>19</b>
 <b>PLAYROOM</b> Programma e raccolta fotografica	<b>23</b>
 <b>POPOP SHOW</b> Programma e raccolta fotografica	<b>26</b>
 <b>GENIUS ACADEMY</b> Contributi delle masterclass	<b>30</b>
 <b>RAINBOW ENCOUNTERS</b> Contributi delle tavole rotonde	<b>74</b>
<b>CERIMONIA DI CHIUSURA</b> Programma e raccolta fotografica	<b>151</b>
<b>RIFLESSIONI CONCLUSIVE</b>	<b>154</b>
<b>ABBREVIAZIONI</b>	<b>159</b>

# Prefazione

A cura di Costanza Miliani, direttrice CNR ISPC

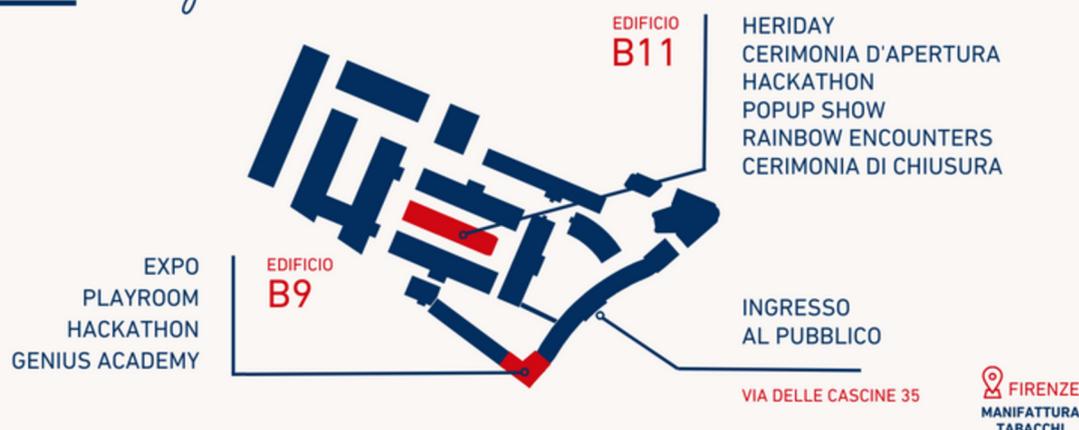
L'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale del CNR, in coordinamento con il Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale (DSU) e il Comitato d'Onore del Centenario del CNR, hanno presentato "PORTE APERTE AL CNR: #patrimonioculturale nelle transizioni verde e digitale", un festival lungo 3 giorni che si è tenuto a Firenze dal 10 al 12 ottobre 2023.

L'iniziativa, organizzata presso i rinnovati spazi di Manifattura Tabacchi, ha visto il susseguirsi di micro-eventi di vario tipo indirizzati a più fasce di pubblico per celebrare il #patrimonioculturale nella cornice dei festeggiamenti dei cento anni dalla fondazione del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

La scelta di Manifattura Tabacchi come sede dell'evento non è stata casuale. Questo antico stabilimento di sigari, rinato attraverso un innovativo progetto di rigenerazione urbana e commerciale, è sede del *central hub* dell'Infrastruttura di ricerca per le scienze del patrimonio culturale (E-RIHS), grazie all'acquisto e la messa a disposizione dello spazio da parte di Fondazione CR Firenze, in accordo con il CNR. Un luogo ideale per promuovere la creatività, l'inclusione, l'innovazione e lo sviluppo sostenibile. Questo quartier generale è coordinato proprio da CNR ISPC al cui interno svolge attività di ricerca interdisciplinare e intersettoriale di E-RIHS. L'*hub* ha un ruolo centrale nel coordinare l'accesso ai laboratori all'avanguardia distribuiti in tutta Europa, nel promuovere l'offerta formativa avanzata rivolta a studenti, studiosi e professionisti, insieme all'internazionalizzazione e al dialogo con il territorio. Inoltre, il CNR ISPC coordina il nodo nazionale [E-RIHS.it](https://www.e-rihs.it)

Durante le tre giornate di "PORTE APERTE AL CNR", 9 micro-eventi, con ingresso libero o su invito, hanno dato la possibilità ai partecipanti di esplorare il Patrimonio Culturale da molteplici angolazioni accogliendo circa 500 persone, tra personalità di spicco, studiosi e professionisti del settore nonché visitatori curiosi nella città di Firenze.

## Dove si svolge il Festival



# Prefazione

A cura di Costanza Miliani, direttrice CNR ISPC

L'evento ha avuto un importante impatto mediatico ed alcuni dei 9 micro-eventi sono stati anche trasmessi online in diretta streaming, sui canali di CNR - portale RAI per il Centenario - e sui social di CNR ISPC (Facebook, Instagram, LinkedIn, Youtube).

Gli spazi interessati dall'iniziativa sono stati l'edificio B11 e l'edificio B9, che hanno visto lo svolgimento di 9 micro-eventi.

Ad inaugurare il Festival due momenti importanti: l'Heriday e la Cerimonia di Apertura.

L'**Heriday** è stato aperto dai saluti istituzionali di Luigi Salvadori, Presidente della Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze, Marco Pierini, Prorettore dell'Università degli Studi di Firenze, Emanuela Daffra, Opificio delle Pietre Dure di Firenze e Sara Funaro, Assessora Educazione, welfare e immigrazione del Comune di Firenze.

A seguire, Christian Greco (Museo Egizio di Torino), Admir Masic (MIT), Livio De Luca (CNRS) e Johanne Leissner (Fraunhofer) hanno dialogato insieme a Maria Chiara Carrozza, Presidente del CNR, sul ruolo del patrimonio culturale nella doppia transizione ecologica e digitale. L'Heriday, moderato da Massimo Sideri, editorialista e inviato del Corriere della Sera, ha portato riflessioni importanti sul ruolo delle scienze del patrimonio culturale, all'intersezione tra scienze umane e STEM, per sviluppare nuove tecniche per la conoscenza e la conservazione, strumenti digitali per la documentazione e la gestione del patrimonio, per il coinvolgimento delle comunità, contribuendo così a un futuro più equo, responsabile ed in armonia con l'ambiente.

Durante la **Cerimonia di Apertura**, insieme a Salvatore Capasso (Direttore CNR DSU – Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale) e Alfonsina Pagano (Social Board CNR ISPC), abbiamo dato il via ufficiale a tutte le attività delle tre giornate dedicate al Patrimonio Culturale. La cerimonia è stata anche un'opportunità per presentare i diversi Istituti del CNR che caratterizzano il Dipartimento dell'Ente che promuove la ricerca fondamentale e applicata nel campo delle Scienze Umane e Sociali e del Patrimonio Culturale. Sono intervenuti Simonetta Montemagni, Direttrice CNR ILC, Aldo Gangemi, Direttore CNR ISTC, Enrico Pasini, Direttore CNR ILIESI, Paolo Squillacioti, Direttore CNR OVI e Roberto Pini, Direttore del CNR IFAC. La Cerimonia si è chiusa con i saluti di Michelangelo Giombini, Head Of Product Development e CEO di Manifattura Tabacchi, che ha ospitato il Festival.

Il Festival è stato anche un'occasione di incontro diretto tra ricercatori e ricercatrici di istituti diversi del CNR (**Genius Academy**), università, liberi professionisti e stakeholder (**Rainbow Encounters**), facendo emergere le

# Prefazione

A cura di Costanza Miliani, direttrice CNR ISPC

necessità e cercando soluzioni in maniera propositiva e pragmatica. Sono state condivise conoscenze ed esperienze in vari settori legati al Patrimonio Culturale, dall'accessibilità alle neuroscienze, dall'intelligenza artificiale alla citizen science, dalla museologia all'ingegneria sostenibile, passando per l'archeologia e il cambiamento climatico.

Di fatto, le Rainbow Encounters hanno previsto una serie di tavole rotonde coordinate dal personale CNR, in cui si sono incontrati i rappresentanti di imprese culturali e creative, docenti, referenti di musei o altri ricercatori in qualità di fruitori finali o di possibili partners di progetti CNR.

Le Genius Academy sono state, invece, aperte al personale CNR afferenti ai vari dipartimenti di ricerca, il quale è stato coinvolto in una serie di laboratori interattivi relativi a temi "caldi" per ISPC e per il DSU. E' stata un'occasione per coltivare l'interdisciplinarietà e connettere il patrimonio culturale con le transizioni verde e digitale per la società inclusiva.

La mostra "I Linguaggi delle Scienze del Patrimonio: dal Macro al Micro mondo" e la Playroom dedicata ai temi del colore e della luce, sono stati aperti ai giovani, ai curiosi e alle famiglie non solo nei giorni dell'iniziativa ma in pianta stabile a Manifattura Tabacchi, presso gli spazi CNR di E-RIHS. Nelle adiacenze della mostra, è stata infine installata anche la **Virtual Room** del progetto "Brancacci POV", esperienza immersiva di Realtà Virtuale, finalizzata al rafforzamento della percezione di autenticità e del senso di cura/preoccupazione verso il Patrimonio Culturale attraverso tecnologie interattive (<http://brancaccipov.cnr.it/>).

E' stato inoltre organizzato il **primo Hackathon** CNR ISPC in cui 2 team di studenti universitari provenienti da Roma, hanno affrontato sfide creative legate all'Heritage Science: la [RUFA, Rome University of Fine Arts](#) e l'[AANT, Accademia delle Arti e Nuove Tecnologie](#). Questa competizione ha dimostrato l'entusiasmo e la dedizione delle nuove generazioni nell'affrontare le sfide del settore. Team vincitore è stato quello capitanato dall'Accademia RUFA di Roma con il progetto "Plastic Patch Playa", sulla sensibilizzazione al tema delle plastiche e microplastiche che invadono il nostro quotidiano. Gli studenti hanno messo in scena un'esperienza immersiva in VR, a partire dall'enorme isola di plastica Pacific trash vortex, situata nell'Oceano Pacifico sino ad arrivare all'ecosistema umano.

Progetto vincitore: <https://cloud.ispc.cnr.it/s/RzLHErrdA4oBKjf>

# Prefazione

A cura di **Costanza Miliani, direttrice CNR ISPC**

Secondo classificato il team dell'Accademia AANT, con il progetto "EYE-X" che ha invece affrontato il tema del cambiamento climatico nelle grandi città, a partire dall'inquinamento acustico, dal riscaldamento architettonico e naturale, fino all'approvvigionamento idrico. Un'esperienza portatile, su smartphone, che sfida il cittadino a notare il cambiamento e ad intervenire, in maniera digitale, contribuendo ad una miglior qualità della vita e della salvaguardia del Patrimonio delle città italiane.



Guarda la  
playlist su  
youtube



Infine, un **PopUp Show** di arte digitale ma non solo ha visto la partecipazione di varie realtà creative, dove giovani artisti, liberi ricercatori e professionisti nel settore dell'Arte e delle Scienze, hanno esposto le loro opere e ne hanno presentato il concept a una platea allargata. Questa sposizione ibrida ha ospitato progetti e opere dell'Università degli studi di Padova, dell'Accademia RUFA e del CNR ISTI – Istituto di Scienza e Tecnologie dell'Informazione "Alessandro Faedo".

A completare le tre giornate di "PORTE APERTE AL CNR", la **Cerimonia di Chiusura** ha ripercorso i punti salienti del Festival dedicato al Patrimonio Culturale. Sul palco, oltre la Direttrice Costanza Miliani e i referenti dei micro-eventi, anche la Dott.ssa Alessandra Petrucci, Rettrice dell'Università degli Studi di Firenze. Il Festival ha offerto una panoramica dello stato attuale delle Scienze del Patrimonio, saldamente legate a tematiche quanto mai urgenti come la scienza aperta e le transizioni verde e digitale, delineando prospettive e sfide future che influenzeranno il modo di fare ricerca in un settore così cruciale.



LINK WEBSITE CNR ISPC



LINK PLAYLIST YOUTUBE



**COSTANZA MILIANI**  
**DIRETTRICE CNR ISPC**

Costanza Miliani, PhD (1999) in Scienze Chimiche presso l'Università degli Studi di Perugia, ha conseguito l'Executive Master of Business Administration (2019) in Management of Research Infrastructures presso l'Università Degli Studi Milano-Bicocca. Autrice di oltre 140 articoli riguardanti la chimica-fisica di materiali rilevanti per il patrimonio culturale, co-editrice del volume "Science and Art. The painted surface" pubblicato dalla Royal Society of Chemistry e nell'editorial board della rivista open access "Heritage". Principal Investigator di progetti di ricerca nel campo Heritage Science, è attualmente coordinatrice della piattaforma mobile europea MOLAB e coordinatore del nodo italiano di E-RIHS (European Research Infrastructure in Heritage Science).



**HERIDAY**



## PORTE APERTE AL CNR:

### **#patrimonioculturale** nelle transizioni verde e digitale

A cura di CNR, DSU e CNR ISPC

Cosa si intende quando parliamo di Patrimonio Culturale? Che ruolo hanno la Scienza, l'Arte e la Tecnologia nell'analisi, conservazione e valorizzazione del nostro Patrimonio? Quali sono le ultime frontiere della ricerca per la transizione digitale e transizione *green* dei beni culturali?



Ingresso: libero



*Introduzione* **Costanza Miliani**, Direttrice CNR ISPC

*Saluti istituzionali* Università degli Studi di Firenze  
Fondazione Cassa di Risparmio di Firenze  
Opificio delle Pietre Dure di Firenze

*Intervento* **Maria Chiara Carrozza**, Presidente CNR

TALK

*Moderata* **Massimo Sideri**, Editorialista e Inviato del Corriere della Sera

*Interventi* **Christian Greco**, Museo Egizio di Torino  
**Admir Masic**, MIT  
**Livio De Luca**, CNRS  
**Johanna Leissner**, Fraunhofer





# HERIDAY



Guarda la registrazione



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

Un talk a più voci a partire da tre quesiti scientifici “urgenti”: Cosa si intende quando parliamo di Patrimonio Culturale? Che ruolo hanno la Scienza, l’Arte e la Tecnologia nell’analisi, conservazione e valorizzazione del nostro Patrimonio? Quali sono le ultime frontiere della ricerca per la transizione digitale e transizione green dei beni culturali?



# **CERIMONIA D'APERTURA**



# CERIMONIA D'APERTURA

martedì  
10 OTT

ORE 11:30-12:30

## #PATRIMONIOCULTURALE NELLE TRANSIZIONI VERDE E DIGITALE

A cura di CNR, DSU e CNR ISPC

### Che il Festival abbia inizio!

Tre giorni interamente dedicati al #patrimonioculturale in cui si svolgono in contemporanea micro-eventi per tutti, dagli esperti, agli studenti, alle famiglie e ai più piccoli, per celebrare insieme i 100 anni dalla fondazione del CNR. Open innovation, capacity building, empowerment delle competenze, digitalizzazione "smart", sostenibilità tecnologica, internazionalizzazione della ricerca, interdisciplinarietà, capitale creativo e approccio "verde"... quante volte abbiamo sentito parlare di questi temi? Ma come sono correlati tra loro? Come si contestualizzano nel dominio del Patrimonio Culturale? In che modo CNR ISPC li fa propri?



Ingresso: libero



*Introduzione al Centenario*

**Salvatore Capasso**, Direttore CNR DSU

*Apertura del Festival*

**Costanza Miliani**, Direttrice CNR ISPC  
**Alfonsina Pagano**, Social Board CNR ISPC

*Pillole di*

**Simonetta Montemagni**, Direttrice CNR ILC  
**Aldo Gangemi**, Direttore CNR ISTC  
**Roberto Pini**, Direttore CNR IFAC  
**Enrico Pasini**, Direttore CNR ILIESI  
**Paolo Squillacioti**, Direttore CNR OVI  
**Roberto Scopigno**, Direttore CNR ISTI



CERIMONIA D'APERTURA  
Diamo inizio al Festival!

EDIFICIO

**B11**

MANIFATTURA TABACCHI  
FIRENZE

# CERIMONIA D'APERTURA

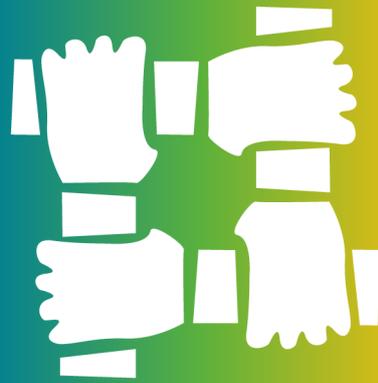


Guarda la registrazione



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

Open innovation, capacity building, empowerment delle competenze, digitalizzazione "smart", sostenibilità tecnologica, internazionalizzazione della ricerca, interdisciplinarietà, capitale creativo e approccio "verde"... quante volte abbiamo sentito parlare di questi temi? Ma come sono correlati tra loro? Come si contestualizzano nel dominio del Patrimonio Culturale?



# HACKATHON



# HACKATHON

dal 10 OTT  
al 11 OTT

## Arti, Scienze e Creatività

A cura di CNR ISPC

- Argomento* **Arte, Scienza & Creatività**
- Partecipanti* Studenti e studentesse di università e accademie tra 19 e 26 anni
- Giuria* Esperto/a in **Heritage Science**  
Esperto/a di **prototyping e conceptualization**  
Esperto/a di **tecnologie e semantiche**  
Esperto/a di **comunicazione e storytelling**  
Esperto/a di **promozione e valutazione dell'impatto sociale**



Durata: 24h



Ingresso: libero solo in B11



martedì

10  
OTT

### VIA ALLA COMPETIZIONE!

- Presentazione della giuria
- Presentazione dei team in gara (primo pitch)
- Primo *round di valutazione*
- Attività di progettazione in aula*
- Presentazione dei concept progettuali (secondo pitch)

**ORE 15:00-18:00**

- ore 15:00-15:30
- ore 15:30-16:00
- ore 16:00-16:30
- ore 16:30-17:30
- ore 17:30-18:00

mercoledì

11  
OTT

### LA COMPETIZIONE CONTINUA

- Presentazione dei concept progettuali (terzo pitch)
- Secondo round di valutazione
- Attività di progettazione in aula*
- Presentazione dei concept progettuali (quarto pitch)

**ORE 09:00-12:00**

- ore 09:00-09:30
- ore 09:30-10:00
- ore 10:00-11:00
- ore 16:30-17:30

### PREMIAZIONE FINALE

**ORE 17:30-18:00**

## HACKATHON

Diversi team di studenti si sfidano in 24 ore su un progetto innovativo legato all'Heritage Science. Che vinca il migliore!



EDIFICIO  
**B9 B11**

MANIFATTURA TABACCHI  
FIRENZE



# HACKATHON



Guarda la registrazione



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

Un momento di grande creatività è stato l'Hackathon firmato CNR ISPC, in cui 2 team di studenti universitari provenienti da Roma, hanno affrontato sfide creative legate all'Heritage Science: la RUFA, Rome University of Fine Arts e l'AANT, Accademia delle Arti e Nuove Tecnologie.



**EXPO**



# EXPO

dal 10 OTT  
al 12 OTT

ORE 10:00-18:00

## I LINGUAGGI DELLE SCIENZE DEL PATRIMONIO CULTURALE: *dal Macroscopico al Microscopico*

a cura di CNR ISPC

**Siete pronti ad intraprendere un viaggio nel tempo e nella materia, grazie all'uso delle più avanzate tecnologie?**

Il CNR ISPC presenta le attività di ricerca in corso nei diversi laboratori e gruppi di lavoro, al fine di mostrare le diverse scale di analisi della ricerca scientifica sui Beni Culturali, dal macroscopico al microscopico, proprio come se si utilizzasse una lente di ingrandimento!



Durata: circa 50 minuti



Ingresso: libero



**Ricerca,  
Sperimentazione &  
Edutainment  
nel settore del **Patrimonio** Culturale**



EDIFICIO

**B9**

MANIFATTURA TABACCHI  
FIRENZE



# EXPO

*dal* 10 OTT  
*al* 12 OTT

**ORE 10:00-18:00**

## Benvenuto

Da qui inizia un viaggio nel tempo e nella materia, dal macroscopico al microscopico, per conoscere la ricerca del CNR ISPC, che indaga a diverse scale di ingrandimento i Beni Culturali grazie all'uso di tecnologie avanzate.

## Visione ravvicinata

Ogni architettura contiene infinite informazioni che sono conservate sulle superfici visibili. Grazie alle recenti tecnologie è possibile rilevare in digitale il Patrimonio Architettonico e acquisire le informazioni "nascoste".

## Visione approfondita

La geofisica permette di investigare il sottosuolo con una risoluzione molto elevata. Grazie alle più sofisticate strumentazioni digitali è possibile rilevare strutture sepolte nel terreno e valutarne lo stato di conservazione.

## Special corner



E-RIHS è l'infrastruttura europea per le Scienze del Patrimonio che fornisce a ricercatori e ricercatrici, professionisti pubblici e privati accesso ad archivi, banche dati, strumenti e servizi digitali, tecnologie all'avanguardia, competenze d'eccellenza e alta formazione per conoscere, proteggere e valorizzare il patrimonio culturale.

## Visione dall'alto

Molteplici sensori posizionati su aquiloni, palloni, droni, aerei o satelliti sono in grado di registrare caratteristiche del paesaggio a diverse scale: dalle strutture visibili, alle costruzioni sepolte, all'evoluzione del paesaggio antico.

## Visione di dettaglio

Attraverso una ricerca focalizzata su un sito o contesto archeologico è possibile tratteggiare la realtà antica nei suoi molteplici aspetti, raccogliendo dati sull'ecosistema e sulla sua interazione con le persone.

## Visione al microscopio

Le tecniche e le tecnologie che indagano gli aspetti materici degli oggetti d'arte consentono di guardare oltre la superficie fino ad un livello di dimensione pari a quella dell'atomo rendendo accessibile ai nostri occhi l'invisibile.



# EXPO

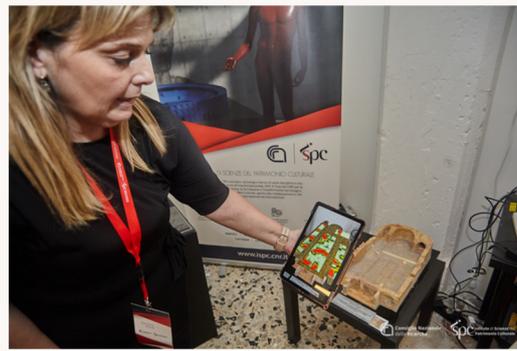


Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

## I Linguaggi delle Scienze del Patrimonio Culturale: dal Macroscopico al Microscopico

Il CNR ISPC presenta le attività di ricerca in corso nei diversi laboratori e gruppi di lavoro, al fine di mostrare le diverse scale di analisi della ricerca scientifica sui Beni Culturali, dal macroscopico al microscopico, proprio come se si utilizzasse una lente di ingrandimento!



# PLAYROOM



# PLAYROOM

dal 10 OTT  
al 12 OTT

**ORE 10:00-18:00**

## IMPRESSione di colore\*

*Una stanza interamente dedicata ai più piccoli!*

a cura di CNR SCITEC e CNR ISPC

**Lasciare un'impronta è tracciare un segno più o meno indelebile.**

Le tecnologie innovative per il **Virtuale**, la **Diagnostica** e la **Chimica** ci permettono di entrare nel colore, nella sua materialità, la composizione chimica e il segno che lascia, nella sua identità simbolica, valenza culturale e sociale, e infine nella sua impressione, percezione e sensorialità.

La playroom, attraverso **un percorso ludico** organizzato in quattro tappe, avvicinerà il pubblico dei più piccoli al tema del colore e della luce:

1. **L'architettura del colore: genesi di un'impronta**
2. **La produzione del colore: impronte come segno**
3. **La valutazione del colore: impronte senza tempo**
4. **La percezione del colore: impressioni soggettive**

\*ragazzi e ragazze fino ai 13 anni



Durata: circa 60 minuti



Ingresso: Prenotazione obbligatoria



Per prenotare una visita scrivi a [ivana.cerato@cnr.it](mailto:ivana.cerato@cnr.it)

## PLAYROOM

Uno spazio ludico ed educativo per i più piccoli per sperimentare con mano i colori, le tecnologie e le tecniche artistiche!



EDIFICIO

**B9**

**MANIFATTURA TABACCHI  
FIRENZE**



# PLAYROOM



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

## IMPRESSione di colore

Uno spazio ludico ed educativo per i più piccoli per sperimentare con mano i colori, le tecnologie e le tecniche artistiche!



# POPUP SHOW



# POPUP SHOW

dal 10 OTT  
al 12 OTT

ORE 10:00-18:00



## GUARDA, ASCOLTA, VIVI

*una esposizione ibrida di arte e tecnologia*

A cura di CNR e CNR ISPC

Esposizione di arte digitale e non solo che vede la partecipazione di varie realtà creative, dove giovani artisti, liberi ricercatori e professionisti nel settore delle tecnologie e della sperimentazione artistica espongono le loro opere e ne presentano il concept a una platea allargata.



Presentazioni spot da palco



Durata: circa 60 minuti



Ingresso: libero

## POPUP SHOW

Uno spazio espositivo fuori dalle righe, dove l'Arte, le Scienze e la Tecnologia si incontrano!



EDIFICIO

**B11**

MANIFATTURA TABACCHI  
FIRENZE



# POPUP SHOW

dal 10 OTT  
al 12 OTT

ORE 10:00-18:00



## GUARDA, ASCOLTA, VIVI

*una esposizione ibrida di arte e tecnologia*

A cura di CNR e CNR ISPC

Esposizione di arte digitale e non solo che vede la partecipazione di varie realtà creative, dove giovani artisti, liberi ricercatori e professionisti nel settore delle tecnologie e della sperimentazione artistica espongono le loro opere e ne presentano il concept a una platea allargata.



Presentazioni spot da palco



Durata: circa 60 minuti



Ingresso: libero

## POPUP SHOW

Uno spazio espositivo fuori dalle righe, dove l'Arte, le Scienze e la Tecnologia si incontrano!



EDIFICIO

**B11**

MANIFATTURA TABACCHI  
FIRENZE



# POPUP SHOW



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

## Uno spazio espositivo dove Arte, Scienza e Tecnologia si incontrano

Esposizione di arte digitale e non solo che vede la partecipazione di varie realtà creative, dove giovani artisti, liberi ricercatori e professionisti nel settore delle tecnologie e della sperimentazione artistica espongono le loro opere e ne presentano il concept a una platea allargata.



# GENIUS ACADEMY



# GENIUS ACADEMY

La Genius Academy ha coinvolto il personale CNR di diversi dipartimenti disciplinari in masterclass interattive su 6 temi chiave. Un'opportunità per promuovere l'interdisciplinarietà e connettere il patrimonio culturale con le transizioni verde e digitale per una società più inclusiva.



## **La “Genius Academy”**

A cura di Angela Bellia, CNR ISPC

**32**



## **La Citizen Science per il Patrimonio Culturale**

A cura di Alessandro Oggioni CNR IREA, Caterina Bergami CNR ISMAR e Associazione di Citizen Science Italia (CSI), Laura Criscuolo CNR IGG

**40**



## **Convenzione di Faro e comunità patrimoniali per la co-valorizzazione del patrimonio culturale**

A cura di Eleonora Giovane di Girasole, CNR IRISS

**44**



## **Intelligenza artificiale e beni culturali: Text Recognition**

A cura di Federico Boschetti CNR ILC

**49**



## **Cultura, Innovazione Sociale e Rigenerazione Urbana**

A cura di Luca Tricarico CNR IRCRES

**52**



## **Cambiamento Climatico e Patrimonio Culturale**

A cura di Alessandra Bonazza CNR ISAC

**58**



## **Neuroscienze e Beni Culturali: Prospettive, Empatia e Realtà Virtuale**

A cura di Chiara Lucifora e Aldo Gangemi, CNR ISTC

**61**



## **Neuroscienze e Beni Culturali**

A cura di Nicola Di Stefano CNR ISTC

**65**



## **Accessibilità visiva ai beni culturali**

A cura di **Olga Capirci** e **Barbara Pennacchi** CNR ISTC-Laboratorio LACAM

**69**



## **La “Genius Academy”: qualche riflessione conclusiva**

A cura di Angela Bellia, CNR ISPC

**72**



# GENIUS ACADEMY

## Introduzione

RIFLESSIONI E  
PROSPETTIVE  
EMERSE DALLE  
MASTERCLASS DEL  
CNR ISPC

### **La “Genius Academy”: un laboratorio di innovazione per il patrimonio culturale materiale e immateriale tra scienza, tecnologia e società.**

A cura di **Angela Bellia, CNR ISPC**

La “Genius Academy”, concepita come laboratori interattivi rivolti al personale CNR afferente a diversi dipartimenti, ha costituito un fertile terreno di confronto e scambio di idee sul patrimonio culturale materiale e immateriale, ponendo particolare enfasi sull’interdisciplinarietà e sulle sfide poste dalle transizioni verde e digitale.

Seguendo lo schema della “Clinic”, la trattazione delle tematiche portanti dell’iniziativa si è articolata attraverso la metodologia del learn-by-doing (attività pratiche) e/o la tecnica dello speakeasy, ponendo un forte accento sull’interazione e lo scambio di opinioni attraverso sessioni di domande e risposte, sia predefinite sia formulate direttamente dall’audience.

Pertanto, la “Genius Academy” ha rappresentato un momento di riflessione e interazione multidisciplinare sulle complesse sfide e le promettenti opportunità che il patrimonio culturale, nel suo duplice aspetto materiale e immateriale, si trova ad affrontare nell’attuale contesto socio-tecnologico.

L’evento ha promosso un dialogo costruttivo tra esperti e ricercatori, stimolando una riflessione critica sull’impatto della transizione digitale e della crescente attenzione alla sostenibilità ambientale sulla conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale.

L’iniziativa ha visto la partecipazione attiva di ricercatori e ricercatrici provenienti da diversi ambiti disciplinari, chiamati a condividere idee e percorsi e a collaborare su temi di stringente attualità per il CNR ISPC diretto da Costanza Miliani e per il DSU CNR diretto da Salvatore Capasso.

La durata di circa due ore per ciascun incontro e l’atmosfera



# GENIUS ACADEMY

informale, favorita dagli spazi accoglienti dell'ex Manifattura Tabacchi in cui si sono svolte le masterclass, hanno incoraggiato la partecipazione attiva di tutti i presenti.

L'entusiasmo per la "Genius Academy" è stato notevole, con un totale di oltre cento partecipanti registrati alle sei masterclass: questo dato e l'elevato livello di condivisione dei risultati della ricerca sottolinea l'importanza di iniziative come la "Genius Academy", perché offrono ai professionisti del settore l'opportunità di confrontarsi su temi cruciali e di acquisire nuove competenze attraverso un approccio pratico e interattivo.

Va sottolineato che il CNR ISPC, forte della sua vasta comunità di ricercatori e ricercatrici e dell'esperienza nella supervisione di progetti dedicati al patrimonio culturale materiale e immateriale finanziati da programmi di ricerca europei, si propone come un hub di formazione d'eccellenza nel settore, capace di fornire gli strumenti e le competenze necessarie per affrontare le sfide della conservazione, valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale nell'era digitale. Vale la pena ricordare che questo approccio è in linea con quanto è emerso nel corso di diversi incontri internazionali come l'Annual Meeting dell'European Association of Archaeologists coordinati dall'Event and Networking Working Group e dall'Archaeology and Heritage Working Group della MCAA<sup>1</sup>: si tratta dell'associazione europea che riunisce ricercatori e ricercatrici sostenuti dal prestigioso programma Marie Skłodowska-Curie Actions.

Nell'ambito delle "Social Science and Humanities", l'MCAA ha dato ampio spazio a progetti sul patrimonio culturale. Tra questi, diversi hanno avuto come "Host Institution" il CNR ISPC<sup>2</sup>. A partire dalla sua fondazione nel 2013, l'MCAA ha promosso l'integrazione delle tematiche relative al patrimonio culturale materiale e immateriale con i campi scientifici e tecnologici, sottolineando il valore del patrimonio culturale come elemento chiave per affrontare questioni come le disuguaglianze sociali, l'ambiente, la salute e lo sviluppo sostenibile. Attraverso eventi, progetti di ricerca e attività di networking e di mentoring della Marie Curie Academy, l'MCAA ha ampiamente contribuito a creare il dialogo interdisciplinare e transdisciplinare che ha posto il patrimonio culturale come risorsa

## note

<sup>1</sup> Bellia, 2017; Bellia, 2019.

<sup>2</sup> GeoMOP: Modern Geospatial Practices for Ancient Movement Praxis: An Innovative Integrated Approach between Earth Observation Methods and Archaeological Prediction Models: [https://www.ispc.cnr.it/it\\_it/2020/09/11/geomop-2/](https://www.ispc.cnr.it/it_it/2020/09/11/geomop-2/); STESICHOROS: The Archaeology of Sound of the Cultic Theatre in a Greek City in Sicily: [https://www.ispc.cnr.it/it\\_it/2018/01/05/stesichoros/](https://www.ispc.cnr.it/it_it/2018/01/05/stesichoros/); CRAFT: Cartonnage Regionalism in the Ateliers of the Fayum Territory: [https://www.ispc.cnr.it/it\\_it/2023/02/21/craft/](https://www.ispc.cnr.it/it_it/2023/02/21/craft/), 10 settembre 2024.



# GENIUS ACADEMY

## CITIZEN SCIENCE E COMUNITÀ DI PATRIMONIO

strategica per la costruzione di un futuro europeo più inclusivo e resiliente, riconoscendone l'importanza cruciale per affrontare le sfide sociali contemporanee.

Queste tematiche sono emerse anche durante la "Genius Academy" e nei contributi raccolti in questo volume, che sottolineano la ricchezza e la varietà delle prospettive, offrendo un quadro articolato delle potenzialità e delle sfide che il patrimonio culturale si trova a fronteggiare in un'epoca di profonde trasformazioni. Un esempio è offerto dalle questioni sollevate dalla masterclass **Citizen Science e Comunità di Patrimonio** che ha esplorato l'approccio della "Citizen Science" come strumento per coinvolgere attivamente i portatori di interesse nel monitoraggio e nella salvaguardia dei beni culturali. Sono stati presentati e discussi progetti sia a livello locale che nazionale, con l'obiettivo di promuovere un turismo responsabile e sostenibile, caratterizzato da un profondo rispetto per il patrimonio culturale.

Nel primo contributo del volume "La Citizen Science per il patrimonio culturale" Alessandro Oggioni, Caterina Bergami e Laura Crisciolo si sono soffermati sulle tematiche della "Citizen Science" che, pur facendo ricorso ad una terminologia recente, hanno radici storiche profonde. Oggi, grazie alle tecnologie digitali, la "Citizen Science" permette ai cittadini di contribuire attivamente alla ricerca, offrendo vantaggi sia alla comunità scientifica che alla società civile.

Nel campo del patrimonio culturale, la "Citizen Science" può essere applicata in molteplici modi, dalla documentazione di siti archeologici alla mappatura di tradizioni locali. Le metodologie in quest'ambito di ricerca possono favorire la collaborazione tra diverse discipline, promuovere la consapevolezza dell'eredità culturale e catalizzare nuove scoperte, ponendosi come un ponte tra scienza e società.

Anche il secondo contributo di Eleonora Giovane di Girasole è il risultato del suo intervento alla masterclass "Citizen Science e Comunità di Patrimonio", durante il quale la ricercatrice ha analizzato come la "Convenzione di Faro" abbia promosso la visione del patrimonio culturale come "bene comune", e ha sottolineato il ruolo attivo delle comunità nella sua gestione e valorizzazione.



# GENIUS ACADEMY

L'esperienza del Molo San Vincenzo a Napoli dimostra come l'approccio collaborativo e transdisciplinare possa trasformare un'area negletta in un bene comune, stimolando la partecipazione attiva dei cittadini e il dialogo con le istituzioni. Il caso studio proposto da Giovane di Girasole nel contributo "Convenzione di Faro e comunità patrimoniali per la co-valorizzazione del patrimonio culturale" evidenzia il potenziale della "Convenzione di Faro" nel promuovere la co-creazione e la valorizzazione del patrimonio culturale, sia tangibile che intangibile, attraverso la collaborazione tra cittadini, ricercatori e istituzioni, affrontando le sfide della conservazione e trasformazione del patrimonio in linea con gli obiettivi del New European Bauhaus. La visione proposta si basa sull'idea che la cultura, in tutte le sue forme, non sia solo un insieme di oggetti o tradizioni, ma un processo dinamico e condiviso che contribuisce al benessere della comunità. La "Convenzione di Faro", con la sua enfasi sul ruolo attivo delle comunità nella gestione del patrimonio culturale incoraggia la creazione di "comunità patrimoniali", nelle quali gruppi di persone si impegnano nella salvaguardia e valorizzazione del patrimonio culturale.

## INTELLIGENZA ARTIFICIALE & BBCC: COMPUTER VISION E TEXT RECOGNITION

Una delle questioni essenziali riguardanti il rapporto tra le più recenti innovazioni scientifiche e tecnologiche e l'applicazione dell'intelligenza artificiale per l'analisi dei beni culturali dei temi è stato al centro delle tematiche della masterclass **Intelligenza Artificiale & BBCC: Computer Vision e Text recognition** a cura di Federico Boschetti e Nicola Messina.

Sono state esplorate le potenzialità della "Computer Vision" per analizzare aspetti visibili e non visibili dei beni culturali e le tecniche di "Text Recognition" per l'interpretazione di testi antichi. Questi temi sono affrontati nel terzo contributo del volume "Intelligenza artificiale e beni culturali: Text Recognition", nel quale Boschetti ha approfondito l'"Handwritten Text Recognition (HTR)", una tecnologia di intelligenza artificiale che consente di estrarre testo da immagini di documenti manoscritti. Sono state illustrate le potenzialità dell'HTR per la digitalizzazione e l'analisi di beni culturali materiali e immateriali, evidenziando l'importanza di piattaforme come "Transkribus" ed "eScriptorium". Attraverso l'indagine su aspetti tecnici come la "layout analysis", il riconoscimento del testo,



# GENIUS ACADEMY

## GREEN HERITAGE E SOSTENIBILITÀ

il “post-processing” e il ruolo delle infrastrutture di ricerca, il ricercatore ha proposto anche le possibili applicazioni dell’HTR in ambito didattico.

**Green Heritage e Sostenibilità** era il tema della masterclass a cura di Luca Tricarico e Antonia Gravagnuolo che hanno approfondito il rapporto tra patrimonio culturale e sostenibilità, con particolare attenzione al ruolo delle politiche internazionali (Agenda 2030 e Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile) e delle Convenzioni Internazionali (UNESCO World Heritage Convention, 1972). Sono state discusse strategie per ridurre l’impatto ambientale delle attività legate al patrimonio, promuovendo al contempo lo sviluppo sostenibile delle comunità locali e la resilienza del patrimonio stesso di fronte alle sfide globali, come il cambiamento climatico. Quanto è emerso nella masterclass è ripreso da Luca Tricarico nel quarto contributo “Cultura, innovazione sociale e rigenerazione urbana” che ha analizzato il ruolo crescente della cultura e della creatività nello sviluppo urbano, evidenziando le potenzialità ma anche le sfide di questo approccio. L’autore ha sottolineato l’importanza di politiche culturali socialmente innovative - basate su approcci “place-based” e sull’innovazione sociale -, per promuovere uno sviluppo territoriale equilibrato e inclusivo. In questo contesto, gli “Spazi Piattaforma” emergono come modello organizzativo promettente, in grado di valorizzare il patrimonio culturale e gli spazi pubblici sottoutilizzati, stimolando la partecipazione attiva della comunità e la collaborazione tra diversi attori. Inoltre, il ricercatore mette in guardia sulla necessità di verificare la replicabilità di questi modelli e di portare avanti ulteriori ricerche per la valutazione del loro impatto.

## CAMBIAMENTI CLIMATICI ED EVENTI ESTREMI

La masterclass **Cambiamenti climatici ed eventi estremi** della “Genius Academy” è stata curata da Alessandra Bonazza che ha analizzato l’impatto che questi eventi possono avere sul patrimonio culturale e sottolineato il ruolo cruciale delle “Heritage Sciences” nel monitoraggio dei cambiamenti ambientali e nella promozione di strategie di resilienza e restauro dei beni culturali, anche in contesti di eventi estremi. Nel quinto contributo al volume “Cambiamento climatico e patrimonio culturale”, l’autrice ha evidenziato come, nonostante i progressi nella ricerca sulla protezione del patrimonio culturale dai cambiamenti climatici, permangono lacune nel



# GENIUS ACADEMY

## NEUROSCIENZE E BENI CULTURALI

trasferimento delle conoscenze scientifiche al settore politico e nell'integrazione di misure di protezione nei piani nazionali. La sua ricerca e riflessione si è concentrata sulla valutazione del rischio e sulla necessità di ottenere più dati quantitativi e strumenti a supporto della gestione del patrimonio a rischio. In questo contesto, la piattaforma WebGIS "Risk Mapping Tool for Cultural Heritage Protection" offre strumenti per la mappatura del rischio e la valutazione della vulnerabilità, supportando un approccio partecipativo nella salvaguardia dei beni culturali.

L'intersezione tra le neuroscienze e i beni culturali è l'argomento della masterclass **Neuroscienze e BBCC** a cura di Chiara Nucifora e Nicola Di Stefano, nel corso della quale sono stati presentati casi studio esemplificativi, come l'influenza dei colori e dei suoni sulla percezione e l'emozione umana. L'obiettivo della masterclass era fornire ai ricercatori e alle ricercatrici nel campo delle "Heritage Sciences" nuovi strumenti interpretativi, basati su evidenze neuroscientifiche, per una comprensione più profonda dei beni culturali tangibili e intangibili nel loro contesto storico e sociale. Quanto è emerso è stato affrontato nel sesto contributo "Prospettive, empatia e realtà virtuale" di Chiara Nucifora e Aldo Gangemi che hanno esplorato il ruolo dell'empatia e della realtà virtuale nella comprensione e valorizzazione del patrimonio. Attraverso l'effetto Kuleshov e il concetto di "Interpretation-Reflection Loop", si è dimostrato come le prospettive influenzino l'interpretazione della realtà. La realtà virtuale, in particolare il "Virtual Embodiment", può favorire l'empatia e modificare comportamenti e attitudini.

In questo contesto, il progetto di ricerca SPICE H2020, volto a migliorare la coesione sociale attraverso la condivisione del patrimonio culturale, ha utilizzato il "Virtual Embodiment" per permettere a persone diverse per età, genere ed etnia di confrontarsi sulle opere d'arte. I risultati hanno confermato il potere delle tecnologie immersive nel migliorare i comportamenti prosociali e aumentare l'empatia.

Mettendo in discussione la tradizionale visione unisensoriale dell'arte, la multisensorialità dell'esperienza artistica è stato il focus del settimo contributo "Neuroscienze e beni culturali" di Nicola Di



# GENIUS ACADEMY

## ACCESSIBILITÀ E BENI CULTURALI

Stefano. L'autore ha analizzato le potenzialità di una rappresentazione artistica che coinvolga più sensi, superando la gerarchia tradizionale delle arti. La ricerca di criteri oggettivi per combinare i sensi ha portato l'autore a considerare diverse strategie, basate sulla fisica dello stimolo, sulla posizione nella scala sensoriale o sull'attributo emozionale condiviso. Inoltre, Di Stefano ha sollevato un interrogativo cruciale: un'opera d'arte multisensoriale arricchisce o impoverisce l'esperienza estetica? Questo quesito ha aperto un dibattito anche nel corso del suo intervento alla "Genius Academy" sulla natura della percezione sensoriale e sull'essenza stessa della fruizione artistica.

Il tema dell'accessibilità in relazione ai beni culturali secondo i principi dell'"Universal Design" e del "Design for All" è stato trattato nel corso della masterclass **Accessibilità e BBCC** a cura di Barbara Pennacchi, Olga Capirci e Barbara Leporini. Le ricercatrici hanno trattato aspetti specifici riguardanti non soltanto la comunicazione, la grafica, i supporti inclusivi e digitali, e la progettazione e la valutazione dell'impatto delle soluzioni accessibili, ma anche la normativa vigente e gli strumenti di lavoro al CNR, evidenziando l'importanza di integrare le competenze relative all'accessibilità in modo olistico, tenendo in considerazione i diversi funzionamenti della persona. In particolare, il tema dell'accessibilità ai beni culturali delle persone sorde è stato affrontato da Barbara Pennacchi e Olga Capirci nell'ottavo contributo "Accessibilità visiva ai beni culturali".

Le ricercatrici hanno posto l'accento su come la sordità, una disabilità spesso invisibile, crei barriere nell'accesso all'informazione e alla fruizione dei beni culturali. Le ricercatrici hanno evidenziato che la 'popolazione' sorda è eterogenea, con diverse tipologie di perdita uditiva, competenze linguistiche e preferenze comunicative. Pertanto, va tenuto presente che l'inclusività richiede l'accessibilità anche tramite la LIS, recentemente riconosciuta. Le autrici hanno anche sottolineato quanto sia fondamentale progettare l'accessibilità e, fin dall'inizio, coinvolgere le persone sorde, offrendo soluzioni multiple per soddisfare le diverse esigenze.

Attraverso i vari contributi, i lettori avranno modo di esplorare un'ampia panoramica sul ruolo cruciale che il patrimonio culturale



# GENIUS ACADEMY

gioca nel nostro presente, spingendo per un futuro in cui esso possa continuare a crescere e adattarsi alle trasformazioni in atto a livello globale.



**ANGELA BELLIA**  
CNR ISPC

Angela Bellia ha conseguito il dottorato di ricerca presso l'Università di Bologna. È ricercatrice presso il CNR ISPC. I suoi lavori riguardano i seguenti campi di ricerca: Soundscape Archaeology; Aural Architecture; Sonic Heritage; Archaeoacoustics; Digital Heritage; Archaeology of Performances; Sound Studies; Experienced Ancient Religious Sound Studies; Sensory Archaeology; Archaeology of Musical and Dance Performances; Anthropology of Music and Dance, e Archaeomusicology.

È vincitrice di Marie Curie Individual Fellowships che ha svolto negli Stati Uniti ed è regolarmente invitata come valutatrice e membro esperto in commissioni per la valutazione di progetti europei. Attualmente è la Principal Investigator del progetto AURAL: Exploring the Potential of Immersive Virtual Reality for Experiencing Archaeological Soundscapes finanziato dall'Unione Europea - Next Generation EU.

## *bibliografia*

Bellia, A., 2017. *European Association of Archaeologists Hosted a Stand Representing the Marie Curie Alumni Association*, *The European Archaeologist*, 54, pp. 27–29: [https://www.e-a-a.org/EAA/Publications/Tea/Tea\\_54/EAA\\_Annual\\_Meeting\\_Reports/EAA/Navigation\\_Publications/Tea\\_54/EAA\\_Annual\\_Meeting\\_Reports.aspx](https://www.e-a-a.org/EAA/Publications/Tea/Tea_54/EAA_Annual_Meeting_Reports/EAA/Navigation_Publications/Tea_54/EAA_Annual_Meeting_Reports.aspx) 10 settembre 2024.

Bellia, A., 2019. *MCAA at the 24th Annual Meeting of the European Association of Archaeologists*, *Marie Curie Alumni Newsletter*, 17, pp. 23–24: <https://www.mariecuriealumni.eu/newsletters/17th-mcaa-newsletter/events-newsletter-january-2019#col-collapsible-1>, 10 settembre 2024.





# GENIUS ACADEMY

CITIZEN SCIENCE E  
COMUNITÀ DI  
PATRIMONIO



Guarda la  
registrazione



note

<sup>1</sup> Silvertown, 2009; Theobald, et al., 2015; Kullenberg, Kasperowski, 2016; Haklay, et al., 2021.

## La Citizen Science per il Patrimonio Culturale

A cura di Alessandro Oggioni CNR IREA, Caterina Bergami CNR ISMAR, Associazione di Citizen Science Italia (CSI) e Laura Criscuolo CNR IGG

Sebbene il termine Citizen Science (CS) abbia un conio relativamente recente, le sue origini risalgono ai secoli passati, quando, prima che nascesse la figura del ricercatore professionista, il progresso scientifico era spesso merito del lavoro di scienziati dilettanti.

Oggi, invece, le competenze e gli strumenti scientifici sono solitamente concentrati in centri di ricerca specializzati, ma un numero crescente di cittadini può contribuire in modo volontario alle attività di ricerca, coordinandosi con scienziati professionisti, spesso tramite piattaforme e strumenti web, sensori mobili e tecnologie digitali. La CS, nella sua accezione odierna, individua, infatti, il coinvolgimento attivo e volontario di individui non professionisti della scienza nella creazione di nuova conoscenza scientifica<sup>1</sup>. I citizen scientists, a seconda del livello di specializzazione e dell'attività a cui partecipano, possono operare in diverse fasi del processo scientifico, dal design delle attività alla raccolta di dati, alla loro analisi e interpretazione.

L'approccio della CS offre opportunità in più direzioni. Per le istituzioni scientifiche e di ricerca, essa amplia la capacità di raccolta e interpretazione di dati, le efficientia e ne riduce i costi; promuove, inoltre, la trasparenza e la riproducibilità della ricerca, fornendo prospettive diverse e stimoli originali. Essa offre, poi, ai cittadini e a tutti i membri della società civile occasioni per accedere a informazioni e strumenti professionali, permettendo di comprendere meglio le sfide scientifiche e di contribuire attivamente alla loro soluzione.

La CS, specialmente se applicata in contesti locali, può rafforzare il senso di comunità e l'impegno civico, favorendo la nascita di collaborazioni tra società civile, ricerca e decision-makers e offrendo occasioni per contribuire concretamente al bene comune.



# GENIUS ACADEMY

I dati raccolti attraverso progetti di CS possono informare le politiche pubbliche ed essere utilizzati per sviluppare strategie di conservazione o regolamentazioni più efficaci, aumentandone anche legittimità e accettazione pubblica.

La CS rappresenta, infine, uno strumento educativo potente che permette ai partecipanti di acquisire competenze scientifiche, sviluppare pensiero critico, ampliare la consapevolezza su tematiche rilevanti per l'intera società. I progetti di CS possono, inoltre, essere facilmente integrati nei curricula scolastici, offrendo esperienze pratiche che arricchiscano l'apprendimento teorico.

note

<sup>2</sup> Jennings, et al., 2017; Brigham, Grau-Bové, 2022.

Se le attività di CS e di monitoraggio partecipativo nell'ambito delle scienze naturali sono tra le più diffuse e storicamente consolidate, gli ultimi anni hanno visto crescere le applicazioni di CS in altre discipline, dalla medicina, alle scienze umane e sociali, e alla gestione del patrimonio culturale<sup>2</sup>. La ricchezza del patrimonio artistico, storico, archeologico, letterario ed etnografico italiano, in particolare, offre innumerevoli opportunità per il coinvolgimento dei cittadini nella sua descrizione, conservazione e valorizzazione. La documentazione di siti archeologici, la catalogazione collaborativa di beni museali, la creazione di archivi condivisi per oggetti d'arte o anche la mappatura di dialetti, tradizioni e saperi locali, sono solo alcuni esempi delle infinite applicazioni possibili.



Alcuni contributi dei partecipanti alla masterclass Citizen Science e Comunità di Patrimonio



# GENIUS ACADEMY

## bibliografia

Silvertown, J., 2009. *A new dawn for citizen science*, Trends in Ecology and Evolution, 24(9), pp. 467–471. doi:10.1016/j.tree.2009.03.017

Theobald, E. J., et al., 2015. *Global change and local solutions: Tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research*, Biological Conservation, 181, pp. 236–244. doi:10.1016/j.biocon.2014.10.021

Kullenberg, C., Kasperowski, D., 2016. *What is citizen science? A scientometric metaanalysis*, Public Library of Science One, 11, e0147152. doi:10.1371/journal.pone.0147152

Haklay, M., Fraisl, D., Tzovaras, B. G., 2021. *Contours of citizen science: A vignette study*, Royal Society Open Science, 8(8), 108. doi:10.1098/rsos.202108

Jennings, E., Dobрева, M., Devreni-Koutsouki, A., 2017. *Towards user engagement models for citizen science: Initiatives in the digital cultural heritage domain*. In: Ciolfi, L., et al., (eds.), *Cultural Heritage Communities: Technologies and Challenges*, Routledge: London-New York, pp. 78–95.

Brigham, R., Grau-Bové, J., 2022. *Citizen science in sustainable heritage conservation*. In: Fouseki, K., Cassar, M., Dreyfuss, G., Ang Kah Eng, K., Eds., *Routledge Handbook of Sustainable Heritage*, Routledge: London-New York, pp. 115–125.

La masterclass **Citizen Science e Comunità di Patrimonio** è stata una preziosa occasione di confronto con la comunità di ricercatrici e ricercatori operanti nel settore, con l'obiettivo di esplorare lo stato dell'arte e le potenzialità della CS in questo ambito. La discussione, avvenuta in modo collegiale e per gruppi, ha evidenziato come le naturali divergenze tra obiettivi, terminologie e metodi di ricerca nativi di diverse discipline, spesso si intrecciano e sovrappongono in modo creativo nella progettazione di attività partecipative. Emerge come la CS non solo possa aiutare a proteggere e valorizzare le ricchezze storiche, ma promuova anche una maggiore consapevolezza e apprezzamento dell'eredità culturale tra i cittadini, offrendo preziose occasioni di apprendimento e sensibilizzazione.

Il coinvolgimento delle comunità locali, di amatori o di portatori di prospettive e competenze collaterali a quelle accademiche può, inoltre, catalizzare nuove intuizioni e ritrovamenti.

La CS si può, dunque, porre come un ponte tra la scienza accademica e la società civile, promuovendo un'interazione reciproca e vantaggiosa. Attraverso la partecipazione attiva dei cittadini, la scienza si fa più inclusiva, trasparente e accessibile, e affronta con maggiore robustezza le complesse sfide sociali, culturali e ambientali del nostro tempo.



**ALESSANDRO OGGIONI**  
CNR IREA

Alessandro Oggioni è ricercatore presso il CNR IREA di Milano. Dopo dottorato di ricerca ecologia dedicato allo studio delle evoluzioni temporali della fenologia del fitoplancton, ha proseguito la propria attività scientifica nell'ambito della curatela di serie storiche di dati riguardanti la biodiversità e l'ecologia anche nell'ambito della rete di Ricerca Ecologica di Lungo Termine LTER. E' socio fondatore e membro del Consiglio Direttivo dell'Associazione Italiana di Citizen Science (CSI ETS).



LINK



# GENIUS ACADEMY



**CATERINA BERGAMI**  
**CNR ISMAR**

Caterina Bergami è ricercatrice presso il CNR ISMAR di Milano. Si è occupata per molto tempo di ricostruzioni paleoclimatiche basate sullo studio delle faune ili in ambiente marino. Da tempo di dedica principalmente alla gestione e cura dei dati ecologici di lungo termine e all'implementazione di osservatori marini ecologici. Si occupa di aspetti di comunicazione informale della scienza, public engagement e citizen science sia nell'ambito della Rete LTER-Italia, in cui coordina il Gruppo di lavoro Comunicazione, che dell'Associazione Italiana di Citizen Science (CSI ETS), di cui è socia fondatrice.



**LAURA CRISCUOLO**  
**CNR IGG**

Laura Criscuolo è ricercatrice presso CNR IGG di Pisa. Ingegnere ambientale, PhD Earth and Environmental Sciences, si è occupata di strumenti GIS applicati all'analisi ambientale e al disaster response (IPSC-JRC), SDIs e applicazioni geo-web in campo ecologico e ambientale (CNR IREA). Si è specializzata nello studio di modelli e strumenti per l'integrazione di osservazioni volontarie con prodotti geografici istituzionali. I suoi interessi di ricerca comprendono oggi la Citizen Science, il mapping collaborativo, il public engagement e la divulgazione nelle geoscienze.





# GENIUS ACADEMY

CITIZEN SCIENCE E  
COMUNITÀ DI  
PATRIMONIO



Guarda la  
registrazione



note

<sup>1</sup> Mariotti, 2016; Gonzalez, 2014.

<sup>2</sup> Arcidiacono, et al., 2016.

<sup>3</sup> Panzera, 2022; Sacco, Pedrini, 2020.

## Convenzione di Faro e comunità patrimoniali per la co-valorizzazione del patrimonio culturale

A cura di Eleonora Giovene di Girasole CNR IRISS

La ratifica della “Convenzione Quadro del Consiglio d’Europa sul Valore del Patrimonio Culturale per la Società” (Convenzione di Faro) da parte dell’Italia nel 2021 ha reso più che mai attuale il dibattito sul tema del patrimonio culturale come “bene comune”<sup>1</sup> che, nelle sue variegate dimensioni materiali e immateriali, legate all’identità dei luoghi e delle comunità, costituisce una fonte condivisa di eredità. Il patrimonio culturale, oltre a possedere valori specifici, con la sua presenza genera numerose ricadute o impatti che sono spesso associati a una maggiore coesione sociale, al benessere individuale, allo sviluppo economico, alla rigenerazione urbana e allo sviluppo locale sostenibile.

Da un lato vediamo come la Convenzione richiama ad «utilizzare tutte le dimensioni dell’eredità culturale nell’ambiente culturale per arricchire i processi di sviluppo economico, politico, sociale e culturale e di pianificazione dell’uso del territorio» (art.8), dall’altro il patrimonio viene considerato strategico per il raggiungimento degli obiettivi di Europa 2020 per una crescita «intelligente, sostenibile e solidale» dell’Unione Europea, che arricchisce la «vita di centinaia di milioni di persone», in termini di circuito di senso identitario di una comunità, di rigenerazione e ri-distribuzione del valore di un territorio. Contemporaneamente c’è una crescente richiesta di riconoscimento pieno ed effettivo della cultura come settore chiave in grado di contribuire ai “Sustainable Development Goals” (SDGs) dell’Agenda 2030.

La sfida è quella di mettere in relazione il patrimonio culturale con le caratteristiche socioculturali e psicologiche locali<sup>2</sup> e di scoprire quali sono i benefici e le ricadute in termini di sviluppo economico<sup>3</sup>.

Il ruolo delle “Heritage Communities”, così come definite dalla Convenzione di Faro, risulta centrale in quanto rappresentano chi maggiormente trae «beneficio dall’eredità culturale e contribuisce al suo arricchimento» (art.4), rilevando però la necessità di individuare



# GENIUS ACADEMY

gli strumenti giuridici, economici, formativi e operativi per aiutarle a svilupparsi, ovvero per «utilizzare pienamente il potenziale dell'eredità culturale come fattore nello sviluppo economico sostenibile» (art.10).

In una prospettiva transdisciplinare di studio, ricerca e attività<sup>4</sup>, partendo dalla definizione di "cultural commons"<sup>5</sup>, nella prospettiva della Convenzione di Faro e con l'ausilio dei processi decisionali collaborativi<sup>6</sup>, è stato sviluppato un framework metodologico per la valorizzazione dei beni culturali basato sulla collaborazione, la cooperazione e il coinvolgimento attivo delle comunità. Il framework è stato applicato per la valorizzazione del Molo San Vincenzo nel porto storico di Napoli, realizzando azioni per trasformarlo da luogo "invisibile" e "contestato" in un "cultural commons".

## note

<sup>4</sup> Giovane di Girasole, 2023.

<sup>5</sup> Bertacchini, et al., 2012.

<sup>6</sup> Ostrom, 2021.

<sup>7</sup> Clemente, Giovane di Girasole, 2023.

Il Molo San Vincenzo, principale difesa foranea del Porto di Napoli, con un importante valore storico-culturale e paesaggistico-architettonico, è caratterizzato da 2 km di passeggiata nel mare e dalla presenza del Bacino di Raddobbo Borbonico. La parte in radice del molo è occupata dal Comando Logistico della Marina Militare e, quindi, di fatto è un'area interdetta alla pubblica fruizione. Il molo, dopo il bacino, diventa di competenza dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Tirreno Centrale (AdSP) ed è possibile accedervi solo previa autorizzazione della Marina Militare.

La Comunità Patrimoniale dei Friends of Molo San Vincenzo (FMSV) è attiva dal 2015 per far conoscere e restituire il molo alla città sia nella sua funzione portuale, sia come spazio culturale collettivo aperto alla comunità, favorendo il dialogo e la collaborazione tra le Istituzioni coinvolte<sup>7</sup>.

L'esperienza dei FMSV vede coinvolti i ricercatori architetti del CNR IRISS e gli psicologi di comunità del Dipartimento di Studi Umanistici dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, insieme al Propeller Club Port of Naples e l'Aniai Campania.

I FMSV hanno curato una serie di eventi ("passeggiate patrimoniali", maratone, concorsi fotografici, ecc.), anche in collaborazione con le Istituzioni e altre associazioni, per far conoscere il molo (nel corso di questi anni hanno potuto visitare il molo più di 4000 persone) e



# GENIUS ACADEMY

rilevare il potenziale cambiamento per i cittadini e gli altri interlocutori coinvolti. Per condividere gli obiettivi, costruire valori e definire le regole condivise si è cercato di stimolare la partecipazione attiva attraverso azioni comuni utili anche a far emergere i punti di vista di tutti i protagonisti: convegni, tavole rotonde, focus group, ecc. sono stati occasione per mediare tra posizioni ed interessi divergenti e far interagire gli stakeholders.

Per dare concretezza a valori, obiettivi e regole condivisi, e farli convergere in un piano d'azione comune, il molo è stato oggetto di studio di cinque edizioni dei Workshop internazionali di progettazione collaborativa "Cities from the Sea: City-Port System and Waterfront as Commons" (curati da CNR IRISS e CNR DSU) a cui hanno partecipato architetti, economisti e psicologi. I risultati, sintetizzati in un masterplan, sono stati consegnati alle istituzioni interessate.



Molo San Vincenzo  
Passeggiata  
Patrimoniale 2024

Il percorso intrapreso dai FMSV ha spronato l'AdSP del Mar Tirreno Centrale, nel 2018, a recuperare il piazzale di San Gennaro e realizzare un nuovo molo per l'attracco, rendendo possibile l'accesso diretto. Dopo anni di interlocuzioni, nel 2019, è stato istituito un "Tavolo Tecnico" (coordinato da Massimo Clemente past president dei FMSV), attivato dal "Tavolo di concertazione interistituzionale", a cui hanno partecipato AdSP del Mar Tirreno Centrale, Ministero della Difesa, Stato Maggiore e Comando Logistico della Marina Militare, Comune di Napoli, Soprintendenza, Agenzia del Demanio, Cassa



# GENIUS ACADEMY

Depositi e Prestiti. Questo ha portato, nel luglio 2022, alla firma di un Protocollo per l'apertura alla città del Molo. È, quindi, possibile due giorni alla settimana prenotare una visita guidata che con una navetta porta al piazzale San Gennaro. Inoltre, è stato sviluppato un progetto per rendere l'accesso al Molo costante, garantendo la separazione degli spazi militari da quelli civili, e realizzare una terrazza panoramica sull'eliporto, per cui l'amministrazione comunale ha già stanziato 5 milioni e 700mila euro. I FMSV vogliono continuare a collaborare alle successive fasi del progetto di valorizzazione nonché continuare a promuovere "passeggiate patrimoniali" e momenti di confronto.

Approccio transdisciplinare, processi di co-valorizzazione, utilizzo delle ICT, formazione di nuove competenze rappresentano sfide su cui lavorare nella cornice della Convenzione di Faro. Questo per realizzare anche quanto dichiarato dal New European Bauhaus, ovvero costruire insieme spazi di vita più belli, sostenibili ed inclusivi attraverso la conservazione e trasformazione del patrimonio.

## Bibliografia

Arcidiacono, C., Grimaldi, D., Di Martino, S., Procentese, F., 2016. *Participatory visual methods in the "Psychology loves Porta Capuana" project*, Action Research, 14, pp. 376-392.

Bertacchini, E. E., Bravo, G., Marrelli, M., Santagata, W., 2012. *Defining Cultural Commons*. In: Bertacchini, E. E., Bravo, G., Marrelli, M., Santagata, W., Eds., *Cultural Commons. A New Perspective on the Production and Evolution of Cultures*, Cheltenham: Edward Elgar Publishing, pp. 18-36.

Clemente, M., Giovane di Girasole, E., 2023. *Gli amici del Molo San Vincenzo: una comunità patrimoniale per il recupero del molo borbonico nel porto di Napoli*. In: Pavan-Woolfe, L., Eds., *Difendere insieme il patrimonio culturale dell'Europa. La convenzione di Faro*, Venezia: Linea Edizioni, pp. 70-80.

Giovane di Girasole, E., 2023. *Fare Comunità: prospettive di implementazione e sviluppo transdisciplinare*. In: Pavan-Woolfe, L., (eds.), *Difendere insieme il patrimonio culturale dell'Europa. La convenzione di Faro*, Venezia: Linea Edizioni, pp. 120-126.

Gonzalez, P. A., 2014. *From a given to a construct: Heritage as a commons*, Cultural Studies, 28(3), pp. 359-390.

Mariotti, A., 2016. *Beni comuni, patrimonio culturale e turismo. Introduzione*. In: Aa.Vv., *Commons/Comune, Società di studi geografici. Memorie geografiche*, Firenze: Società di Studi Geografici, pp. 437-450.

Ostrom, E., 2006. *Governare i beni collettivi*, Venezia: Marsilio.

Panzerà, E., 2022. *Cultural Heritage and Territorial Identity. Synergies and Development Impact on European Regions*. Cham: Springer.

Pedriani, S., Sacco, P. L., 2020. *Cultural commons: una nuova frontiera dello sviluppo socio-economico locale*, Eyes Research and Education within the Department of Eye and Ear Health, 10(4): <https://www.eyesreg.it/2020/cultural-commons-una-nuova-frontiera-dello-sviluppo-socio-economico-locale/>

Faro Convention: [https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=199\\_13.06.2024](https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treatynum=199_13.06.2024)

Friends of Molo San Vincenzo: <https://friendsofmolosanvincenzo.wordpress.com/>, 13.06.2024. [Sustainable Development Goals](https://sdgs.un.org/goals). Disponibile online: <https://sdgs.un.org/goals>, 13.06.2024



# GENIUS ACADEMY



**ELEONORA GIOVENE DI GIRASOLE**  
CNR ITC

Eleonora Giovane di Girasole è Prima Ricercatrice presso il CNR ITC. Architetto e Dottore di Ricerca. Sviluppa ricerche con un approccio transdisciplinare sui processi decisionali collaborativi per la valorizzazione del patrimonio culturale materiale e immateriale e la rigenerazione urbana. Gli studi, con il fine di rendere la ricerca aperta e connetterla alla società, sono applicati con un percorso di Action Research attraverso la sperimentazione in specifici contesti. È responsabile della ricerca "Cultural Commons: Convenzione di Faro e Comunità patrimoniali per la valorizzazione condivisa, collaborativa e cooperativa del patrimonio culturale".





# GENIUS ACADEMY

INTELLIGENZA  
ARTIFICIALE E BENI  
CULTURALI:



Guarda la  
registrazione



## Intelligenza artificiale e beni culturali: Text Recognition

A cura di Federico Boschetti CNR ILC

### L'Handwritten Text Recognition fra beni culturali materiali e immateriali

L'Handwritten Text Recognition (HTR) è una tecnologia basata su reti neurali per l'acquisizione del testo a partire dalle immagini digitali di documenti manoscritti e rappresenta l'evoluzione dell'Optical Character Recognition (OCR), efficace invece solo per edizioni a stampa. L'HTR costituisce quindi un ponte fra beni culturali materiali come codici manoscritti o altri documenti storici conservati presso biblioteche, archivi o musei, e beni culturali immateriali quali sono i testi digitalizzati, depositati presso le infrastrutture di ricerca per la conservazione a lungo termine. A Transkribus<sup>1</sup>, che raggiunge alte prestazioni grazie a un vasto bacino d'utenza il quale contribuisce alla creazione di modelli sempre più accurati, si affiancano altre applicazioni come eScriptorium<sup>2</sup>, parte di Scripta<sup>3</sup> e di altri progetti con finanziamenti nazionali francesi, su cui si concentra la nostra attenzione. eScriptorium abbraccia i principi dell'Open Science in ogni fase del workflow, in modo da garantire la riproducibilità anche della creazione dei modelli HTR<sup>4</sup>.

### Layout analysis

La layout analysis riguarda la segmentazione dell'immagine in zone di testo, ulteriormente scomposte in linee di testo, e in zone occupate da illustrazioni o altri segni. Il layout può essere semplice, come la disposizione in colonne, o particolarmente complesso, come nei manoscritti con testo principale al centro e commentari collocati intorno, oppure nei manoscritti epigrafici<sup>5</sup> dove si trovano blocchi separati con la descrizione del monumento, l'immagine, la trascrizione e la traduzione dell'iscrizione. Al fine di tenere distinti i flussi testuali e paratestuali e di classificare in modo coerente le zone, il progetto SegmOnto<sup>6</sup> offre un vocabolario controllato per etichettare le diverse aree.

### Riconoscimento del testo

Il riconoscimento del testo necessita di modelli HTR addestrati su una grande quantità di campioni provenienti da manoscritti differenti per

note

<sup>1</sup> <https://www.transkribus.org/>

<sup>2</sup> <https://gitlab.inria.fr/scripta/escriptorium>

<sup>3</sup> <https://www.psl.eu/en/scripta>

<sup>4</sup> Per approfondimenti è disponibile l'helpdesk del CLARIN Digital and Public Textual Scholarship Knowledge Centre (DiPTeX-KC): <https://diptext-kc.clarin-it.it/helpdesk/>

<sup>5</sup> Cfr. Calvelli, L., Boschetti, F., Tommasi, T., 2023: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10278459>.

<sup>6</sup> Gabay, S., et al., 2023: <https://segmonto.github.io/>.



tipologia di scrittura (onciale, carolina, umanistica, mercantesca, etc.), per lingua, per condizioni del materiale scrittorio. eScriptorium, essendo basato su kraken<sup>7</sup>, ha a disposizione un numero crescente di modelli HTR caricati su Zenodo. A partire da un modello generico, è possibile migliorare notevolmente l'accuratezza del riconoscimento tramite la creazione di modelli specifici (fine tuning) basati su campioni di poche pagine: 5-10 possono essere sufficienti.

### Post-processing

La correzione dell'HTR può essere eseguita in modo collaborativo tramite piattaforma web, comparando l'immagine della linea del documento con la stringa di testo riconosciuta. Esistono, tuttavia, tecniche avanzate per la correzione semiautomatica dell'OCR e dell'HTR che combinano diverse fonti di informazione<sup>8</sup>.

### Semilavorati

Non sempre è necessario riconoscere tutto il contenuto testuale di un documento. Quando l'edizione digitale comprende il facsimile, può essere sufficiente il riconoscimento accurato dei soli elementi che permettano una corretta indicizzazione e puntamento sul facsimile: è il caso, ad esempio, delle entrate lessicali dei dizionari oppure dei metadati (mittente, destinatario, luogo, etc.) delle cartoline.

### Ruolo delle infrastrutture

Le infrastrutture di ricerca di ambito umanistico, come CLARIN, DARIAH, E-RIHS e OPERAS consorziate in H2IOSC<sup>9</sup>, permettono di depositare sia le immagini dei documenti, sia le trascrizioni, sia i modelli HTR, sia i metadati che connettono questi diversi oggetti digitali, emulando il progetto HTR United<sup>10</sup>.

### HTR e didattica

La correzione dell'HTR di testi italiani, latini e greci si presta bene anche a impieghi didattici.

### note

<sup>7</sup> <https://kraken.re/main/index.html>.

I modelli HTR disponibili su Zenodo si possono visualizzare con il comando 'kraken list'.

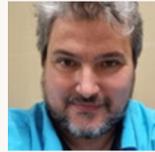
<sup>8</sup> Boschetti, F., 2009: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-04346-8\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04346-8_17)

<sup>9</sup> <https://www.h2iosc.cnr.it/>

<sup>10</sup> <https://htr-united.github.io/>



# GENIUS ACADEMY



**FEDERICO BOSCHETTI**  
CNR ILC

## *bibliografia*

Boschetti, F., et al., 2009. *Improving OCR Accuracy for Classical Critical Editions*. In: Agosti, M., et al., Eds, *Research and Advanced Technology for Digital Libraries. ECDL 2009. Lecture Notes in Computer Science, 5714*, Berlin-Heidelberg: Springer: [https://doi.org/10.1007/978-3-642-04346-8\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-642-04346-8_17)

Calvelli, L., Boschetti, F., Tommasi, T., 2023. *Episearch. Identifying Ancient Inscriptions in Epigraphic Manuscripts*, Zenodo, December 6, 2023: <https://doi.org/10.5281/zenodo.10278459>.

Gabay, S., et al., 2023. *SegmOnto, A Controlled Vocabulary to Describe the Layout of Pages, version 0.9*, Genève/Lyon/Paris: <https://segmonto.github.io/>.

Helpdesk del CLARIN Digital and Public Textual Scholarship Knowledge Centre (DiPText-KC): <https://diptext-kc.clarin-it.it/helpdesk/>

<https://gitlab.inria.fr/scripta/escriptorium>

<https://htr-united.github.io/>

<https://www.h2iosc.cnr.it/>

<https://kraken.re/main/index.html>.  
I modelli HTR disponibili su Zenodo si possono visualizzare con il comando 'kraken list'.

<https://www.psl.eu/en/scripta>

<https://www.transkribus.org/>

Federico Boschetti ha conseguito un dottorato di ricerca in Filologia Classica (Università di Trento-University of Lille III, 2005) e in Brain and Cognitive Sciences: Language, Interaction and Computation (Università di Trento, 2010). Dal 2011 è ricercatore presso il CNR ILC dove coordina il CoPhiLab e tiene corsi di Digital Humanities a vari livelli (studenti e docenti universitari e delle scuole superiori). Dal 2019 è assegnato all'unità di ricerca CNR ILC presso il VeDPH dell'Università Ca' Foscari di Venezia. Dal 13 ottobre 2021 è co-responsabile con Franz Fischer (VeDPH) del Centro di Conoscenza CLARIN "Digital and Public Humanities Textual Scholarship" (DiPText-KC) e collabora per CLARIN-IT a H2IOSC, il consorzio italiano delle infrastrutture di ricerca dedicate alle Humanities. I suoi principali interessi di ricerca sono la filologia collaborativa e cooperativa.



# GENIUS ACADEMY

GREEN HERITAGE E  
SOSTENIBILITÀ



Guarda la  
registrazione



note

<sup>1</sup> Florida, 2017.

<sup>2</sup> Rittel and Webber, 1973.

## Cultura, Innovazione Sociale e Rigenerazione Urbana

A cura di Luca Tricarico CNR IRCRES

### Introduzione

Negli ultimi due decenni, la cultura e la creatività hanno assunto un ruolo sempre più centrale nello sviluppo urbano contemporaneo. In concomitanza a questo fenomeno, si è osservato un aumento dell'interesse accademico e politico per questi argomenti, con la formulazione di nuovi concetti volti a cogliere appieno la complessità e l'importanza di tali settori. Uno degli esempi più emblematici riguardo all'importanza della cultura e della creatività per lo sviluppo economico è la teoria della "Creative Class" di Richard Florida (2005). Florida ha sottolineato come le città che investono nella cultura e nelle industrie creative tendano ad attrarre talenti e a promuovere una maggiore prosperità economica. Secondo la sua teoria, le competenze creative non solo generano nuove opportunità lavorative all'interno delle industrie culturali, ma arricchiscono anche le produzioni tradizionali, aumentando così il loro valore aggiunto. Questo approccio suggerisce che un legame forte tra creatività e industria può trasformare significativamente l'economia urbana, rendendo le città più competitive e innovative su scala globale. Questa visione implica che le politiche urbane dovrebbero incentivare la presenza di infrastrutture culturali e creative, riconoscendo il loro ruolo strategico nella crescita economica. In tal modo, si possono creare ambienti stimolanti che favoriscono l'innovazione e attirano professionisti di talento, contribuendo a una spirale virtuosa di sviluppo e benessere economico.

Sebbene Florida abbia inizialmente sottolineato come le città che investono nella cultura e nelle industrie creative tendono ad attrarre talenti e promuovere una maggiore prosperità economica, revisioni successive della sua teoria hanno evidenziato diverse criticità. Ad esempio, lo stesso autore ha riconosciuto quello che possiamo considerare il *wicked problem*<sup>2</sup> dell'attrattività culturale dei territori: ossia che la concentrazione della classe creativa può portare a disuguaglianze significative, con benefici economici che non si distribuiscono equamente tra tutte le fasce della popolazione. Inoltre, questa concentrazione può



# GENIUS ACADEMY

contribuire all'aumento del costo della vita e alla gentrificazione<sup>3</sup> spingendo fuori dalle città la popolazione a basso reddito e i lavoratori con competenze a basso valore culturale. Questo processo non solo crea tensioni sociali, ma può anche danneggiare il tessuto culturale e comunitario delle città<sup>4</sup>

Le politiche urbane e regionali stanno quindi man mano integrando la cultura come parte fondamentale delle strategie di sviluppo. Questo si traduce in una varietà di approcci, tra cui la pianificazione culturale, la gestione delle industrie creative e la promozione dei distretti culturali<sup>5</sup>. L'obiettivo è creare un ambiente urbano dinamico e inclusivo che possa attrarre investimenti e promuovere la coesione sociale tramite la cultura e la creatività: un esempio su tutti le politiche inerenti alla New European Bauhaus<sup>6</sup>. Così come in Italia a titolo esemplificativo possiamo menzionare iniziative come l'investimento 2.1 del PNRR del "Bando Borghi"<sup>7</sup> o il programma di finanziamento del MiC denominato Creative Living Lab<sup>8</sup>

## Le Sfide delle Politiche Culturali per lo Sviluppo Territoriale

Tuttavia, ci sono diverse sfide da affrontare nel promuovere una politica culturale socialmente innovativa? Una delle principali sfide è rappresentata dalla distribuzione diseguale delle opportunità culturali, che tendono ad essere concentrate nelle grandi città a discapito delle aree rurali e periferiche. Questo fenomeno può portare a una polarizzazione sociale ed economica, con conseguenti disparità sia nell'accesso all'istruzione che, in prospettiva, nel mercato del lavoro.<sup>9</sup> Un'altra criticità riguarda il rischio di favorire - tramite politiche poco attente alla dimensione *bottom-up* - solo gli attori *incumbent* delle industrie culturali e creative, marginalizzando nuove energie sociali emergenti.

L'innovazione culturale, sebbene sia diventata una priorità politica in molti contesti, deve essere gestita in modo che possa realmente emergere dal basso. L'adozione di strumenti e prospettive legate all'innovazione sociale può giocare un ruolo fondamentale in questo processo.<sup>11</sup> Possiamo, infatti, osservare un trend di crescita nella sperimentazione di politiche e organizzazioni culturali basate su approcci *place-based*, ossia orientati all'emersione di progettualità *bottom-up*, a partire dalle esigenze delle comunità locali e indirizzate

### note

<sup>3</sup> Astore, Tricarico, 2024

<sup>4</sup> <https://www.theguardian.com/cities/2017/oct/26/gentrification-richard-florida-interview-creative-class-new-urban-crisis>

<sup>5</sup> Redaelli, 2019.

<sup>6</sup> [https://new-european-bauhaus.europa.eu/index\\_en](https://new-european-bauhaus.europa.eu/index_en)

<sup>7</sup> <https://www.theguardian.com/cities/2017/oct/26/gentrification-richard-florida-interview-creative-class-new-urban-crisis>.  
Cfr. Tricarico, et al., 2024.

<sup>8</sup> <https://creativitacontemporanea.cultura.gov.it/creativelivinglab/>

<sup>9</sup> Mulgan, 2006.

<sup>10</sup> Oakley, O'Brien, 2016.

<sup>11</sup> Billi, Tricarico, 2019.



ad uno sviluppo economico locale endogeno<sup>12</sup> Questo approccio non solo può favorire gli *outcomes* di coesione sociale, ma può anche stimolare la creatività e l'imprenditorialità, contribuendo così allo sviluppo di un tessuto sociale più resiliente e inclusivo<sup>13</sup> Tuttavia, per raggiungere questi obiettivi, è cruciale che le politiche di sviluppo territoriale evitino di privilegiare esclusivamente i grandi attori e le istituzioni consolidate, supportando anche le iniziative emergenti e le comunità locali, abbassando le soglie d'accesso in grado di coinvolgere sia giovani talenti che nuove iniziative nate a partire dalle energie sociali dei territori.

### **Spazi Piattaforma come modello organizzativo socialmente innovativo**

Quelli che una certa letteratura definisce come Spazi Piattaforma (tr. *Platform Spaces*)<sup>14</sup> incarna un modello organizzativo che abbina approcci *place-based*, innovazioni nel campo culturale e sociale in senso strategico e intenzionale, non meramente orientato alla misurabilità di risultati<sup>15</sup> ma a un approccio trasformativo del modo di intendere la produzione culturale. La gestione di questi spazi è per definizione di natura collaborativa, può assumere nella sua configurazione d'uso diverse forme, dall'incubatore culturale ai *community hub*<sup>16</sup> passando per quelli che una certa letteratura definisce come poli civici<sup>17</sup> Gli Spazi Piattaforma infatti operano secondo modelli di business sostenibili e ibridi, combinando risorse di mercato e non profit<sup>18</sup> trovando in questa commistione (di attività e finanziamenti) una forma equilibrata di sostenibilità economica e sociale. Questo permette loro di bilanciare le attività con le risorse finanziarie, innervando relazioni comunitarie in grado di sostenere il funzionamento grazie ad una diversificazione indirizzata a un ampio coinvolgimento delle comunità locali<sup>19</sup> Il risultato è la generazione di valore economico e relazionale, che favorisce nuove iniziative e sperimentazioni che valorizzano la dimensione di luogo<sup>20</sup> Inoltre, questi spazi garantiscono elevata accessibilità per nuovi attori, facilitando l'ingresso nello spazio e promuovendo l'innovazione sperimentale di nuovi progetti culturali<sup>21</sup> Nella ricerca presentata durante la Genius Academy, è stato sottolineato come il modello degli Spazi Piattaforma (e la ricerca a supporto di una migliore comprensione di questi fenomeni di innovazione organizzativa) possano svolgere un ruolo cruciale nella rigenerazione di patrimonio

#### note

- <sup>12</sup> Grodach, 2017.
- <sup>13</sup> Stato dei Luoghi, 2024.
- <sup>14</sup> Tricarico, et al. 2022.
- <sup>15</sup> Cicerchia, 2015.
- <sup>16</sup> Calvaresi, 2018.
- <sup>17</sup> DICEA, Fairwatch, 2023.
- <sup>18</sup> Venturi, Zandonai, 2016.
- <sup>19</sup> Bonini Baraldi, Salone, 2022.
- <sup>20</sup> Zandonai e Venturi, 2019.
- <sup>21</sup> Tricarico, 2018.



## note

<sup>22</sup> Secondo gli ultimi dati disponibili della Carta dei Rischi del Patrimonio Culturale del 2012, in Italia ci sono oltre 110.000 proprietà immobiliari di valore culturale, con una densità media di 33,3 unità per 100 km<sup>2</sup>. Più del 60% di questi beni si trovano in stato di abbandono o sottoutilizzo. Gli asset pubblici disponibili per le autorità locali sono stimati, secondo i dati del MEF aggiornati al 2018, a circa 297 miliardi di euro, con un costo stimato sul tesoro pubblico di 1,5 miliardi l'anno per le spese di manutenzione ordinaria. Questo vasto patrimonio rappresenta un potenziale enorme per lo sviluppo di progetti di rigenerazione urbana e innovazione sociale.

<sup>23</sup> <https://www.formez.it/notizie/lan-imazione-culturale-come-politica-urbana-sperimentazioni-del-fondo-innovazione-sociale>

<sup>24</sup> Curti, 2021.

<sup>25</sup> <https://www.lostatodeiluoghi.com/>

<sup>26</sup> <https://www.fondazione scuolapatri-monio.it/ricerca/la-partecipazione-alla-gestione-del-patrimonio-culturale/>

<sup>27</sup> <https://www.che-fare.com/che-fare-media/2021/12/laCall-to-Action-il-report.pdf>

<sup>28</sup> In particolare Tricarico, et al., 2022.

<sup>29</sup> Dias, Partidário, 2019.

culturale e asset spaziali pubblici sottoutilizzati<sup>22</sup>, trasformandoli in hub di innovazione culturale. Gli stessi, attraverso la governance collaborativa, supportano politiche *place-based* lungimiranti, promuovendo il coinvolgimento della comunità e le attività di coproduzione di politiche con progetti sia locali che nazionali<sup>23</sup>, sorpassando la dimensione statica con cui certe inerzie istituzionali considerano la gestione del patrimonio culturale materiale e immateriali<sup>24</sup>.

La tassonomia di questi spazi è variegata e comprende sia iniziative pubbliche che private, spesso realizzate in partenariato con altre organizzazioni. Tentativi di mappare queste iniziative sono stati effettuati in modo sistematico (per citarne alcune) dalla Rete dello Stato dei Luoghi<sup>25</sup> nel lavoro di ricerca della Fondazione Scuola Beni e Attività Culturali nel progetto di ricerca “La partecipazione alla gestione del patrimonio culturale | Politiche, pratiche ed esperienze”<sup>26</sup> e nella ricerca sui Nuovi Centri Culturali promossa dall’Associazione Che Fare<sup>27</sup>.

### Per una politica in grado di far emergere nuove istituzioni culturali

In conclusione, si rimanda alla letteratura citata<sup>28</sup> per ulteriori approfondimenti di analisi su esempi specifici, considerando la brevità di questo contributo, mentre si elaborano alcune considerazioni finali. Gli Spazi Piattaforma si distinguono per la loro capacità istitutiva e trasformativa<sup>29</sup> nel promuovere nuovi approcci alla valorizzazione di beni e patrimoni culturali, sia materiali che immateriali, dal basso. Grazie alla combinazione di diverse risorse e competenze, queste iniziative implementano schemi di *governance* collaborativa che trasformano gli asset culturali in risorse cruciali per lo sviluppo locale e la coesione sociale. Inoltre, la diffusione di approcci innovativi nel campo sociale attraverso la cultura rende gli Spazi Piattaforma catalizzatori e beneficiari di politiche culturali orientate al territorio, stimolando la partecipazione attiva e la collaborazione tra diversi attori, e contribuendo così all’incremento del capitale sociale locale e alla rigenerazione urbana. Tuttavia, esistono limitazioni legate alla replicabilità di questi modelli in contesti territoriali diversi, che richiedono ulteriori ricerche per comprendere le condizioni specifiche, soprattutto in termini di qualità istituzionale, necessarie per garantire il successo. È, pertanto, essenziale sviluppare metodi di ricerca per monitorare e valutare



# GENIUS ACADEMY

## Bibliografia

Astore, A., Tricarico, L., 2024. *Comprendere le trasformazioni di San Lorenzo, Roma. Un tentativo di ordine concettuale tra gentrificazione e politica urbana. (CNR-IRCrES Working Paper 1/2024)*, Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile:  
<http://dx.doi.org/10.23760/2421-7158.2024.002>

Billi, A., Tricarico, L., 2019. *Regional development policies in Italy: How to combine cultural approaches with social innovation*. In: F. Calabrò, L. Della Spina, C. Bevilacqua, Eds., *New Metropolitan Perspectives: Local Knowledge and Innovation Dynamics Towards Territory Attractiveness Through the Implementation of Horizon/E2020/Agenda2030*, 2, Cham: Springer Nature, pp. 277-287.

Baraldi, S. B., Salone, C., 2022. *Building on decay: urban regeneration and social entrepreneurship in Italy through culture and the arts*, *European Planning Studies*, 30(10), pp. 2102-2121.

Calvaresi, C., 2018. *Agenda urbana e community hub*, *Territorio*, 84, pp. 105-110.

Curti, E., 2021. *Patrimonio senza Padri, Beni Culturali, Beni Comuni. Sguardi e pensieri da una finestra di Matera*, *Roots&Routes*:  
<https://www.roots-routes.org/patrimonio-senza-padri-beni-culturali-beni-comuni-sguardi-e-pensieri-da-una-finestra-di-matera-di-emmanuele-curti/>

Dias, J., Partidário, M., 2019. *Mind the gap: The potential transformative capacity of social innovation*, *Sustainability*, 11(16), 4465.

Florida, R., 2005. *Cities and the creative class*, London-New York: Routledge.

Florida, R., 2017. *The new urban crisis: Gentrification, housing bubbles, growing inequality, and what we can do about it*, New York: Basic books.

l'impatto sociale ed economico degli Spazi Piattaforma, assicurando un'equa distribuzione dei benefici e la diffusione delle condizioni propizie a sostegno di tali iniziative. Tra le prospettive di ricerca future rilevanti in questo ambito, si evidenzia la necessità di ridefinire il concetto di partecipazione culturale in relazione al benessere prodotto per i partecipanti a iniziative simili.

LabSU DICEA, Fairwatch, 2023. *Reti di Mutualismo e poli civici a Roma. Osservatorio delle rete romane di mutualismo e sperimentazione di centri civici a supporto dello sviluppo locale integrale delle periferie*:  
<https://www.carteinregola.it/index.php/la-capitale-che-ce-gia-la-ricerca-sulle-reti-dei-poli-civici-di-roma/>

Mulgan, G., 2006. *The Process of Social Innovation. Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 1(2), pp. 145-162.

Grodach, C., 2017. *Urban cultural policy and creative city making*, *Cities*, 68, pp. 82-91.

Oakley, K., O'Brien, D., 2016. *Learning to labour unequally: Understanding the relationship between cultural production, cultural consumption and inequality*, *Social Identities*, 22(5), pp. 471-486.

Redaelli, E., 2019. *Connecting Arts and Place: Cultural Policy and American Cities*, Cham: Springer, Palgrave Macmillan.

Rittel, H. W., Webber, M. M., 1973. *Dilemmas in a general theory of planning*, *Policy sciences*, 4(2), pp. 155-169.

Stato dei Luoghi, 2024. *Ibridazione: Nuove politiche culturali per la rigenerazione dei luoghi*. Direzione Generale Creatività del Ministero della Cultura:  
[https://www.lostatodeiluoghi.com/wp-content/uploads/2024/04/Ibridazione\\_pubblicazione\\_2024.pdf](https://www.lostatodeiluoghi.com/wp-content/uploads/2024/04/Ibridazione_pubblicazione_2024.pdf)

Tricarico, L., 2018. *Impresa culturale, impatto sociale e territorio: nuovi approcci e strategie di sviluppo*. In: M. G. Caroli, ed., *Evidenze sull'innovazione sociale e sostenibilità in Italia. Quarto rapporto CERIS*, Milano: Franco Angeli, pp. 107-127.

Tricarico, L., Jones, Z. M., Daldanise, G., 2022. *Platform Spaces: When culture and the arts intersect territorial development and social innovation, a view from the Italian context*, *Journal of Urban Affairs*, 44(4-5), pp. 545-566.

Venturi, P., & Zandonai, F., 2016. *Imprese ibride: Modelli d'innovazione sociale per rigenerare valori*, Milano: Egea

Zandonai, F., & Venturi, P., 2019. *Dove: La dimensione di luogo che ricompone impresa e società*, Milano: Egea



# GENIUS ACADEMY



**LUCA TRICARICO**  
**CNR IRCRES**

Luca Tricarico è ricercatore presso il CNR IRCRES a Roma. È un esperto di politiche urbane e regionali con una consolidata esperienza in strategie di innovazione sociale e sostenibilità. Ha conseguito un dottorato in Urban Planning, Design and Policy al Politecnico di Milano. In precedenza, è stato post-doc alla Luiss Guido Carli ed è attualmente professore a contratto di Economics of Strategy alla Luiss Business School.



**LINK**





# GENIUS ACADEMY

CAMBIAMENTI  
CLIMATICI ED  
EVENTI ESTREMI



Guarda la  
registrazione



note

<sup>1</sup> Bonazza, et al. 2018; Bonazza, Sardella, 2023.

<sup>2</sup> European Commission, 2022.

<sup>3</sup> Bonazza, Sardella, 2023.

## Cambiamento Climatico e Patrimonio Culturale

A cura di **Alessandra Bonazza CNR ISAC**

In un momento in cui viene dedicata sempre più attenzione alla ricerca di soluzioni per affrontare gli effetti della crisi climatica, sorprende come siano ancora notevoli le lacune da colmare per quanto riguarda la protezione dei beni culturali e paesaggistici. Infatti, nonostante l'avanzamento significativo delle conoscenze raggiunto in questo campo, le azioni di salvaguardia del patrimonio culturale dai rischi indotti dal cambiamento climatico continuano a mancare di un concreto trasferimento dei risultati scientifici al settore politico-decisionale e di una adeguata integrazione di misure di protezione idonee nei piani nazionali per l'adattamento ai cambiamenti climatici e per la riduzione e la gestione del rischio da catastrofi<sup>1</sup>.

Tali lacune sono evidenziate chiaramente nel documento "Strengthening Cultural Heritage Resilience for Climate Change" (2022) elaborato dall'EU *Open Method of Coordination (OMC) experts group* degli Stati Membri dell'Unione Europea, che sottolinea come solo dodici dei ventotto paesi partecipanti includano il patrimonio culturale nelle politiche in materia di contrasto al cambiamento climatico e come siano soltanto sette i paesi ad avere incluso misure specifiche per la salvaguardia del patrimonio culturale nei loro piani nazionali di adattamento (Irlanda, Grecia, Italia, Cipro, Slovenia, Finlandia e Svezia)<sup>2</sup>.

La ricerca nel campo della protezione del patrimonio culturale dall'impatto dei cambiamenti climatici è stata negli ultimi venti anni prevalentemente indirizzata alla definizione di future proiezioni di danno su specifici materiali da costruzione impiegati nel patrimonio costruito causati da variazioni continue e graduali di temperatura, umidità relativa, precipitazione ed inquinamento<sup>3</sup>. Progetti di ricerca europei sono stati di recente dedicati alla valutazione del rischio dei beni culturali e paesaggistici sottoposti a calamità naturali (terremoti) ed eventi idrometeorologici estremi (inondazioni, allagamenti, siccità, piogge intense), tra cui: H2020 STORM, HERACLES, SHELTER, HYPERION, ARCH ed Interreg Central Europe ProteCHt2save e



STRENCH. L'approccio metodologico che caratterizza la maggior parte dei progetti di ricerca in quest'ambito è la valutazione del rischio come funzione dell'interazione tra pericolosità, vulnerabilità ed esposizione<sup>4</sup>

Dalle attività di ricerca prodotte, emerge la necessità di incrementare la disponibilità di dati quantitativi degli impatti osservati e previsti in diversi scenari, fondamentale per stabilire soglie di rischio accettabile e per la messa a punto di strategie di adattamento e mitigazione. Si evidenzia inoltre la necessità di sviluppare strumenti a supporto degli attori coinvolti nella gestione del patrimonio culturale a rischio.

In questo contesto si colloca la piattaforma WebGIS "Risk mapping tool for cultural heritage protection" sviluppata nell'ambito dei progetti Interreg Central EU ProteCHt2save<sup>5</sup> e STRENCH e discussa nell'ambito dell'evento "Porte Aperte al CNR: #patrimonioculturale nelle transizioni verde e digitale". Questo strumento permette di fare una mappatura a scala Europea e del Bacino del Mediterraneo dell'incremento e diminuzione di pericolosità legate ad eventi climatici estremi nel vicino e nel lontano futuro a diversi scenari, così come offre uno strumento per la valutazione della vulnerabilità a scala locale (bene culturale), basato su un approccio interattivo e partecipativo con i portatori di interesse coinvolti nella gestione del sito da salvaguardare<sup>6</sup>

note

<sup>4</sup> Cacciotti, et al., 2024.

<sup>5</sup> <https://www.protecht2save-wgt.eu/>

<sup>6</sup> Sardella, et al., 2020.



Centro storico di  
Ferrara, allagamento  
agosto 2022



# GENIUS ACADEMY



**ALESSANDRA BONAZZA**  
CNR ISAC

Alessandra Bonazza è Dottore di ricerca in Scienze della Terra, dal 2004 è ricercatrice presso il CNR ISAC, dove è Responsabile dell'Unità "Impatti su Ambiente, Beni Culturali e Salute Umana". Il suo background accademico è la geologia, anche se ha lavorato nel campo delle scienze del patrimonio per tutta la sua carriera passando dalla caratterizzazione dei materiali da costruzione alla valutazione dell'inquinamento e dell'impatto climatico su monumenti e siti archeologici. Alessandra Bonazza è particolarmente interessata alla resilienza e all'adattamento del patrimonio culturale ai cambiamenti climatici, alla compatibilità ambientale e alla durata dei materiali nel restauro.

Ricercatrice principale in diversi progetti, ha recentemente coordinato lo studio finanziato dalla DG-EAC "Safeguarding Cultural Heritage from Natural and Man-Made Disasters" ed il progetto Interreg ProteCHtsave. Attualmente coordina il progetto Interreg STRENCH.

## *bibliografia*

Bonazza, A., et al., 2018. *Safeguarding Cultural Heritage from Natural and Man-Made Disasters. A Comparative Analysis of Risk Management in the EU*, Maastricht: European Union, p. 207.

Bonazza A., Sardella A., 2023. *Climate Change and Cultural Heritage: Methods and Approaches for Damage and Risk Assessment Addressed to a Practical Application*, Heritage 6(4), 3578-3589: <https://doi.org/10.3390/heritage6040190>

Cacciotti R., Sardella A., Drdacky M., Bonazza A. 2024. *A methodology for vulnerability assessment of cultural heritage at risk due to extreme changes in climate*, International Journal of Disaster Risk Science: <https://doi.org/10.1007/s13753-024-00564-8>.

European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, 2022. *Strengthening cultural heritage resilience for climate change: Where the European Green Deal meets cultural heritage*, Brussels: Publications Office of the European Union.

Sardella, A., et al., 2020. *Risk mapping for the sustainable protection of cultural heritage in extreme changing environments. Special Issue Assessing the Impact of Climate Change on Urban Cultural Heritage*, Atmosphere, 10(15), 5106: <https://doi.org/10.3390/atmos1070700>.





# GENIUS ACADEMY

NEUROSCIENZE E  
BENI CULTURALI



Guarda la  
registrazione



## Prospettive, Empatia e Realtà Virtuale

A cura di Chiara Lucifora e Aldo Gangemi CNR ISTC

Nella vita quotidiana, sperimentiamo continuamente il concetto di frame, ossia la capacità di interpretare la realtà circostante sulla base di una cornice. Tale concetto, introdotto da Bateson<sup>1</sup> in psicologia, Fillmore<sup>2</sup> in linguistica e Minsky<sup>3</sup> in computer science, è applicabile al linguaggio, alla visione, etc. Ad esempio, l'effetto Kuleshov<sup>4</sup>, sviluppato in ambito cinematografico e confermato da studi psicologici<sup>5</sup>, mostra quanto il contesto possa influenzare la nostra interpretazione della realtà. Tale effetto è un caso semplice di come le prospettive influenzino profondamente l'interpretazione di uno stesso fenomeno.

L'*Interpretation-Reflection Loop* (IRL)<sup>6</sup>, al Kuleshov collegato, usa una variegata rete neurale che coinvolge tanto il *Default Mode Network*<sup>7</sup>, legato alla memoria e alla *background knowledge*, quanto i sistemi cognitivi di livello superiore come l'*Executive Control Network*<sup>8</sup>, capace di strutturare la conoscenza in nuove e coerenti interpretazioni.

Comprendere che vi possano essere prospettive diverse che conducono a una diversa interpretazione della realtà è importante per favorire la coesione sociale e incrementare l'empatia tra i soggetti, spingendoli ad adottare un punto di vista differente dal proprio.

In ambito psicologico è solito distinguere l'empatia affettiva dall'empatia cognitiva. Mentre la prima fa riferimento alla capacità di sentire le emozioni di un'altra persona sulla propria pelle, la seconda è relativa al concetto di Teoria della Mente, ossia alla capacità umana di comprendere le intenzioni, i desideri e le aspettative di un altro individuo tramite la lettura del volto?

Il tema dell'inclusione e dell'esclusione sociale è stato particolarmente studiato nell'ambito della psicologia sociale, dove diversi studi hanno mostrato che vivere con poche connessioni sociali può rappresentare un problema per la salute umana, aumentando il rischio di morte<sup>10</sup>. È possibile prevenire l'esclusione sociale attraverso l'empatia, al fine di spingere i soggetti a vivere situazioni "nei panni di

### note

<sup>1</sup> Bateson, 1972.

<sup>2</sup> Fillmore, Fillmore, 1968..

<sup>3</sup> Minsky, 1974.

<sup>4</sup> Kuleshov, Kuleshov, 1974.

<sup>5</sup> Mobbs, et al., 2006.

<sup>6</sup> Lucifora, et al., 2023

<sup>7</sup> Raichle, et al., 2001.

<sup>8</sup> Beaty, et al., 2015.

<sup>9</sup> Davis, 2018.

<sup>10</sup> Holt-Lunstad, et al., 2015.



altri soggetti". Oggi, grazie alle nuove tecnologie immersive, vestire i panni di un altro soggetto è un'attività che può essere simulata tramite appositi dispositivi, quali la *realtà virtuale*. Il termine realtà virtuale (VR) è stato coniato nel 1989<sup>11</sup> per i sistemi basati su rappresentazioni tridimensionali che coinvolgono i sensi umani. Tra le componenti dei sistemi di VR immersiva, il *virtual embodiment* (VE) rappresenta la possibilità replicare un corpo reale in uno virtuale<sup>12</sup>. È stato dimostrato che grazie alle proprietà del VE, vivere esperienze nei panni di altri soggetti conduce ad una modifica del nostro comportamento e delle nostre attitudini, incrementando i comportamenti di aiuto<sup>13</sup> e favorendo la sensibilizzazione<sup>14</sup>.

All'interno del progetto di ricerca SPICE H2020<sup>15</sup> con l'obiettivo di migliorare la coesione sociale tra gli individui attraverso la condivisione del patrimonio culturale, abbiamo usato il principio del VE per permettere ai soggetti di confrontarsi con opinioni e sentimenti relativi a opere d'arte, di persone diverse per età, genere ed etnia. I risultati dello studio hanno mostrato la capacità del VE di aumentare l'empatia (affettiva e cognitiva) tra gli individui tramite l'*IRL*, confermando ricerche precedenti sul potere delle tecnologie immersive nel migliorare i comportamenti prosociali<sup>16-17</sup>.

## note

<sup>11</sup> Conn, et al., 1989.

<sup>12</sup> Slater, Sanchez-Vives, 2016.

<sup>13</sup> Asher, et al., 2018.

<sup>14</sup> Ahn, Le, Bailenson 2013.

<sup>15</sup> <https://spice-h2020.eu/>

<sup>16</sup> Lucifora, et al., 2023.

<sup>17</sup> Bulla, et al., 2023.



Sessione sperimentale di realtà virtuale in cui il soggetto viene immerso in un ambiente simulato al fine di migliorare i comportamenti prosociali



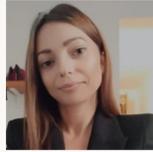
# GENIUS ACADEMY

## Bibliografia

- Ahn, S. J., Le, A. M. T., Bailenson, J., 2013. *The effect of embodied experiences on self-other merging, attitude, and helping behavior*, Media Psychology, 16(1), pp. 7-38.
- Asher, T., Ogle, E., Bailenson, J., Herrera, F. F., 2018. *Becoming homeless: a human experience*. In: *ACM SIGGRAPH 2018 virtual, augmented, and mixed reality*, pp. 1-1.
- Bateson, G., 1972. *A theory of play and fantasy*, Boston: MIT Press, pp. 177-193.
- Beaty, R. E., Benedek, M., Barry Kaufman, S., Silvia, P. J., 2015. *Default and executive network coupling supports creative idea production*, Scientific reports, 5(1), 10964.
- Bulla, L., De Giorgis, S., Gangemi, A., Lucifora, C., Mongiovi, M., 2023, June. *Comparing user perspectives in a virtual reality cultural heritage environment*. In: *International Conference on Advanced Information Systems Engineering*, Cham: Springer Nature, pp. 3-15.
- Conn, C., Lanier, J., Minsky, M., Fisher, S., & Druin, A., 1989, July. *Virtual environments and interactivity: Windows to the future*. In: *ACM SIGGRAPH 89 Panel Proceedings*, pp. 7-18.
- Davis, M. H., 2018. *Empathy: A social psychological approach*, London-New York: Routledge.
- Fillmore, C. J., Fillmore, S., 1968. *Case Grammar*. In: E. Bach, & R. T. Harms (eds.), *Universals in linguistic theory*, New York: Holt, Rinehart, and Winston, pp. 1-88.
- Holt-Lunstad, J., Smith, T. B., Baker, M., Harris, T., Stephenson, D., 2015. *Loneliness and social isolation as risk factors for mortality: a meta-analytic review*, Perspectives on psychological science, 10(2), pp. 227-237.
- Kuleshov, L. V., Kuleshov, L., 1974. *Kuleshov on film: writings*, Berkeley: University of California Press.
- Lucifora, C., Schembri, M., Poggi, F., Grasso, G. M., Gangemi, A., 2023. *Virtual reality supports perspective taking in cultural heritage interpretation*, Computers in Human Behavior, 148, 107911.
- Minsky, M., 1974. *A framework for representing knowledge*. In: P. Winston (ed.), *The Psychology of Computer Vision*, New York: McGraw-Hill.
- Mobbs, D., et al., 2006. *The Kuleshov Effect: The influence of contextual framing on emotional attributions*, Social Cognitive and Affective Neuroscience, 1, pp. 95-106.
- Raichle, M. E., MacLeod, A. M., Snyder, A. Z., Powers, W. J., Gusnard, D. A., Shulman, G. L., 2001. *A default mode of brain function*, Proceedings of the national academy of sciences, 98(2), pp. 676-682.
- Slater, M., Sanchez-Vives, M. V., 2016. *Enhancing our lives with immersive virtual reality*, Frontiers in Robotics and AI, 3, n. 74.
- <https://spice-h2020.eu/>



# GENIUS ACADEMY



**CHIARA LUCIFORA**  
CNR ISTC

Chiara Lucifora è ricercatrice in Psicologia Generale presso il Dipartimento di Filosofia dell'Università di Bologna e ricercatrice associata presso il CNR ISTC nella sede di Roma. I suoi principali interessi di ricerca riguardano lo studio delle scienze cognitive, intelligenza artificiale, tecnologie immersive e psicologia sperimentale.



LINK



**ALDO GANGEMI**  
CNR ISTC

Aldo Gangemi è professore ordinario di Intelligenza Artificiale presso il Dipartimento di Filosofia dell'Università di Bologna e ricercatore associato presso il CNR ISTC nella sede di Roma, in cui ha precedentemente svolto il ruolo di Direttore. I suoi principali interessi di ricerca riguardano lo studio di Tecnologie Semantiche, Intelligenza artificiale, Ingegneria della conoscenza, Web semantico, Estrazione automatica della conoscenza e Ontologia formale.



LINK



# GENIUS ACADEMY

## NEUROSCIENZE E BENI CULTURALI



Guarda la  
registrazione



## Neuroscienze e Beni Culturali

A cura di Nicola Di Stefano CNR ISTC

### Le arti e i sensi

Le espressioni artistiche sono tipicamente rappresentazioni estetiche unimodali che vengono apprese attraverso sensi diversi.

Tradizionalmente, la fruizione dell'arte è stata considerata un'attività unisensoriale: la pittura è primariamente fruita tramite la vista, la musica tramite l'udito. Il nesso tra modalità sensoriale e forma artistica impatta anche sulla gerarchia delle arti che nelle varie epoche ha visto privilegiati i sensi nobili, vista e udito, e le rispettive forme d'arte (pittura e musica) rispetto ai sensi inferiori, quelli chimici, quali olfatto e gusto<sup>1</sup>. Qualcuno, tuttavia, potrebbe legittimamente domandarsi perché un profumo non possa essere considerato un'opera d'arte, e in che cosa differiscano gli oggetti olfattivi dagli oggetti uditivi<sup>2</sup>.

### Estetica e (Multi)Sensorialità

Occorre, tuttavia, rilevare che la percezione è intrinsecamente multisensoriale: in ogni istante, il nostro cervello è raggiunto da informazioni raccolte attraverso sensi diversi<sup>3</sup>. Quando *guardiamo* una mostra o *ascoltiamo* un concerto, sentiamo anche odori, sapori, e abbiamo sensazioni tattili. Anche se queste informazioni sono solitamente irrilevanti ai fini della fruizione estetica del concerto o della mostra, possono diventare rilevanti qualora dovessero ostacolare l'esperienza: pensiamo ad un rumore continuo e fastidioso durante una mostra, oppure a un forte odore di bruciato che si diffonde in una sala durante un concerto.

La natura multisensoriale dell'esperienza percettiva ha spinto molti creativi a combinare diversi sensi per produrre una rappresentazione artistica più ricca e coinvolgente. Pensiamo alla rappresentazione multisensoriale del *Cantico dei Cantici* da parte di Paul-Napoléon Roinard, andata in scena a Parigi verso la fine dell'Ottocento. Essa prevedeva la combinazione di testo, musica, odori e luci. Oppure al *Prometeo* di Alexandr N. Skrjabin, una composizione che prevedeva l'utilizzo del *clavier à lumières*, una tastiera che emetteva luci colorate anziché suoni. O, ancora, all'opera di Sadakichi Hartmann, "A trip to Japan in Sixteen Minutes", un percorso multisensoriale con profumi

note

<sup>1</sup> Classen, 1997.

<sup>2</sup> Barwich, 2020.  
Keller, 2017.

<sup>3</sup> Stein, Stanford, 2008.



per evocare diverse fasi del viaggio in oriente. Quello che in queste opere spesso mancava, o non era chiaro, era quale e il criterio che aveva portato alla fusione di luci, suoni, colori e odori che veniva spesso percepita come arbitraria<sup>4</sup>. Simili esplorazioni artistiche sono state portate avanti da artisti come Jack Coulter e Vasilij V. Kandinsky, che hanno esplorato le connessioni sinestetiche tra i sensi attraverso le loro opere.

La domanda a questo punto potrebbe essere se esistano criteri oggettivi di combinare i sensi, ovvero, di tradurre e combinare l'informazione sensoriale da una modalità all'altra<sup>5</sup>. L'idea che esistano collegamenti "oggettivi" tra i sensi è piuttosto antica. Già Aristotele aveva ipotizzato l'esistenza di percezioni comuni a diversi sensi, intendendo, forse, che alcune proprietà dei fenomeni possono percepirsi tramite sensi diversi (ad esempio, la rugosità, o la durata)<sup>6</sup>.

In tempi più recenti, diverse strategie sono state suggerite per consentire una traduzione tra i sensi su base intersoggettiva o, almeno, meno idiosincratice. Ad esempio, si è proposto di basarsi sulla fisica dello stimolo, cioè sulle proprietà che i due stimoli nei diversi ambiti sensoriali hanno in comune, come la frequenza nel caso di luce e suono. Oppure, si potrebbe associare stimoli appartenenti a modalità sensoriali diverse sulla base della loro posizione all'interno della rispettiva scala sensoriale: l'intensità bassa di una luce e di un suono. Un'altra possibilità potrebbe essere, infine, quella di associare stimoli che condividono lo stesso attributo emozionale: il colore verde con una melodia calma e dolce, perché entrambi gli stimoli sono percepiti come "rilassanti".

## note

<sup>4</sup> Spence, Di Stefano, 2022.

<sup>5</sup> Spence, Di Stefano, 2024.

<sup>6</sup> Spence, Di Stefano, 2024.

### Una domanda conclusiva

Immaginiamo di riuscire nell'intento di creare un'opera d'arte autenticamente multisensoriale, nella quale l'associazione tra gli stimoli, come suono, luce e odori, venisse percepita da tutti come evidente. Ci si potrebbe comunque chiedere se una simile "opera d'arte" arricchisca davvero l'esperienza artistica, o piuttosto se non la privi di una sua caratteristica essenziale: cioè quella di essere un contenuto percettivo che ci attira proprio perché "puro" nella sua unisensorialità (pensiamo alla nozione di "musica assoluta", ad esempio, o alla caratterizzazione di alcuni stili pittorici come "puro colore"). Se così è, l'arricchimento comporterebbe una privazione



# GENIUS ACADEMY

dell'esperienza estetica, e una perdita dell'attenzione che verrebbe distratta da informazioni ridondanti. Esplorare queste possibilità ci porta a riflettere, oltre che sulla natura della nostra percezione sensoriale, anche sull'essenza della fruizione artistica in quanto attività percettiva.



Un ambiente multisensoriale per la fruizione estetico-artistica nel quale si combinano immagini, suoni e odori

## bibliografia

Barwich, A. S., 2020. *Smellosophy: What the nose tells the mind*, Cambridge-London: Harvard University, Press.

Classen, C., 1997. *Foundations for an anthropology of the senses*, International social science journal, 49(153), pp. 401-412.

Keller, A., 2017. *Philosophy of olfactory perception*, Lanham: Rowman & Littlefield.

Spence, C., Di Stefano, N., 2022. *Crossmodal harmony: looking for the meaning of harmony beyond hearing*, i-Perception, 13(1): <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8850342/>

Spence, C., Di Stefano, N., 2022. *Coloured hearing, colour music, colour organs, and the search for perceptually meaningful correspondences between colour and sound*, i-Perception, 13(3): <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/20416695221092802>

Spence, C., Di Stefano, N., 2024. *Sensory translation between audition and vision*, Psychonomic Bulletin & Review, 31(2), pp. 599-626.

Stein, B. E., Stanford, T. R., 2008. *Multisensory integration: current issues from the perspective of the single neuron*, Nature reviews neuroscience, 9(4), pp. 255-266.



# GENIUS ACADEMY



**NICOLA DI STEFANO**  
CNR ISTC

Nicola Di Stefano, dopo aver conseguito la laurea magistrale in filosofia presso l'Università degli Studi di Milano, si è diplomato presso il conservatorio "G. Verdi" della stessa città. Ha conseguito un dottorato di ricerca presso l'Università Campus Bio-Medico di Roma con una tesi sulla percezione musicale. Ha lavorato come postdoc presso l'Università Campus Bio-Medico di Roma e l'Università Ca' Foscari di Venezia, prima di diventare ricercatore presso il CNR ISTC (2021). I suoi interessi di ricerca si situano a cavallo tra filosofia, psicologia e scienze cognitive. Si occupa in particolare di filosofia e psicologia della percezione, estetica e psicologia della musica, etica e tecnologia.



## ACCESSIBILITÀ E BENI CULTURALI



Guarda la  
registrazione



### Accessibilità visiva ai beni culturali

A cura di Olga Capirci e Barbara Pennacchi CNR ISTC

Le sordità sono disabilità pressoché invisibili e la società è modellata sulle persone udenti: emergono quindi barriere in ogni ambito della vita quotidiana, che impediscono l'accesso all'informazione e alla piena fruizione dei beni culturali e dei servizi.

#### Le sordità declinate al plurale

La sordità è un deficit sensoriale, ossia una perdita uditiva che può insorgere alla nascita, nell'infanzia o da adulti e che può essere parziale o totale. La popolazione di persone con sordità è una realtà molto eterogenea, non solo per le varie tipologie di perdita uditiva ma anche per l'educazione ricevuta e la consapevolezza delle proprie identità culturali.

La maggior parte delle persone sorde ha un residuo uditivo, che può essere sfruttato con l'uso di protesi acustiche o, se tale residuo non è sufficiente, dell'impianto cocleare; pressoché tutte le persone nate sorde sanno parlare, chi più e chi meno bene, anche se non tutte si sentono a loro agio con la propria voce (la legge del 25 febbraio 2006, n. 95 dice: «in tutte le disposizioni legislative vigenti, il termine "sordomuto" è sostituito con l'espressione "sordo"»).

Inoltre, le persone nate sorde possono avere competenze linguistiche nella lingua parlata molto variabili, a seconda dell'età della presa in carico e delle scelte (ri)abilitative ed educative fatte dai loro genitori, e, spesso, sono bilingui in due modalità: lingua parlata e lingua dei segni (le lingue dei segni nel mondo sono tante quante sono le comunità di coloro che le usano).

Le persone sorde che usano protesi acustiche o impianti cocleari non hanno un udito identico a quello naturale. E, in ambienti con un'acustica non ottimale (rimbombi, echi, rumori di fondo, brusio di altre persone, ecc.) non è scontato che tali persone possano comprendere il parlato senza dover ricorrere anche alla lettura labiale. Inoltre, alcune persone sorde potrebbero trovarsi più a loro agio con l'uso della lingua dei segni o della lingua scritta, a seconda dei contesti.

L'inclusività è fondamentale per la società moderna e un passo essenziale per tale obiettivo è la possibilità di favorire l'accessibilità



# GENIUS ACADEMY

anche tramite le lingue dei segni: il 19 maggio 2021, la Repubblica Italiana ha ufficialmente riconosciuto la Lingua dei Segni Italiana (LIS) come lingua.



Visita di gruppo con  
guida sorda in LIS

## **Le accessibilità**

Ci sono tre concetti chiave di cui tener conto sempre e comunque:

**Accessibilità pensata dall'inizio della progettazione e non «aggiunta» alla fine del processo:** le soluzioni “a posteriori” molto spesso hanno costi maggiori e lasciano insoddisfatte le persone con disabilità.

**Adottare la filosofia del “nulla su di noi senza di noi”:** coinvolgere fin da subito e alla pari le persone direttamente interessate all'accessibilità (una delle autrici di questo capitolo è nata sorda), cioè le persone disabili stesse; chiedere loro quali sono i loro bisogni specifici nell'ambito dell'accessibilità e quali sono le soluzioni da loro maggiormente preferite.



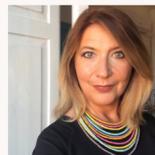
# GENIUS ACADEMY

**Offrire soluzioni multiple di accessibilità:** le persone sorde sono molto diverse tra di loro anche come bisogni specifici di accessibilità. Ad esempio, la sola sottotitolazione di materiale audiovisivo può escludere o lasciare insoddisfatta una parte delle persone sorde: coloro che preferiscono la traduzione in lingua dei segni, oppure sia sottotitoli che traduzione in lingua dei segni.

Per approfondimenti tecnico-pratici, suggeriamo



**Manuale di progettazione per l'accessibilità e la fruizione del patrimonio culturale**, a cura di G. Cetorelli e L. Papi



**OLGA CAPIRCI**  
CNR ISTC

Olga Capirci è Dirigente di Ricerca presso il CNR ISTC di Roma, dove coordina il Laboratorio LaCAM (Language and Communication Across Modalities). Le sue ricerche stanno contribuendo a evidenziare la rilevanza di un approccio multimodale alla comunicazione e allo studio dei processi implicati nella acquisizione, elaborazione e uso del linguaggio in diverse modalità espressive, nelle lingue parlate e nelle lingue dei segni e in condizioni di sviluppo tipico e atipico. Autrice di numerose pubblicazioni scientifiche nazionali e internazionali; attualmente è responsabile dell'Unità CNR dei Progetti: MISE-PNRR "Learning for All"; Erasmus+ "Bag-Sign" e HORIZON-MSCA "SCALA".



**BARBARA PENNACCHI**  
CNR ISTC

Barbara Pennacchi è sorda dalla nascita, nel corso della sua vita ha (in)seguito svariati interessi sia personali che professionali. Poliglotta per passione, ha iniziato a lavorare al CNR ISTC nel 1998, e non le è mai capitato di ritenere che tale lavoro è monotono. Attualmente è interessata al bilinguismo, più specificamente Italiano e Lingua dei Segni Italiana e alle tematiche collegate all'accessibilità per le persone sorde.

## *bibliografia*

Cetorelli, G., Papi, L., (eds.), 2024. *Manuale di progettazione per l'accessibilità e la fruizione del patrimonio culturale. Dai funzionamenti della persona ai funzionamenti dei luoghi della cultura*, Roma: CNR Edizioni.

Convenzione Onu sui diritti delle persone con disabilità: <https://www.lavoro.gov.it/temi-e-priorita/disabilita-e-non-autosufficienza/focus-on/Convenzione-ONU/Documents/Convenzione%20ONU.pdf>, 25/07/2024

Laboratorio Language and Communication Across Modalities: <https://www.istc.cnr.it/it/group/lacam>, 25/07/2024

Position Paper on Accessibility: *Sign Language Interpreting and translation and technological developments*, World Federation of the Deaf: <https://wfdeaf.org/wp-content/uploads/2019/07/WFD-Position-Paper-on-Accessibility-12-Feb-2019-Updated.pdf>, 25/07/2024



## Conclusioni

### La “Genius Academy”: qualche riflessione conclusiva

A cura di Angela Bellia, CNR ISPC

La “Genius Academy” ha rappresentato un momento cruciale per il trasferimento di conoscenze e un'opportunità unica di esplorazione delle sfide offerte dalla ricerca sul patrimonio culturale, integrandola con le urgenze della transizione ecologica e dell'innovazione digitale. La fusione di approcci interattivi e multidisciplinari ha permesso a esperti e ricercatori di confrontarsi su temi essenziali, favorendo l'espansione della ricerca verso nuove direzioni e ambiti di studio, coinvolgendo così un pubblico ampio e diversificato.

L'evento, curato dal CNR ISPC, faceva parte di diversi micro-eventi spalmati su tre giorni, disponibili al pubblico attraverso l'ingresso libero o previa iscrizione. Questi micro-eventi hanno messo in contatto professionisti e appassionati con l'obiettivo di scambiare esperienze lavorative e strategie di ricerca. I formati comunicativi variavano tra momenti espositivi, interattivi e ludici, tutti incentrati sulla ricerca scientifica nel patrimonio culturale. Inoltre, questo primo evento organizzato dal CNR ISPC ha incoraggiato la creatività e l'innovazione.

Le masterclass, dal tono informale e dinamico, hanno costituito un terreno fertile per lo sviluppo e lo scambio di idee tra professionisti e accademici, sollevando questioni di frontiera nel campo del patrimonio culturale. Questo approccio ha messo in evidenza non solo le potenzialità del settore, ma anche le criticità da affrontare, stimolando un dibattito continuo sulle sue possibili evoluzioni.

Il volume risultante dalle riflessioni e dai dibattiti della “Genius Academy” offre quindi una panoramica originale sui problemi e le opportunità legati al patrimonio culturale, sia materiale che immateriale, in un contesto sociale, economico e tecnologico in rapida evoluzione. I lettori sono, dunque, invitati a immergersi nei contributi presentati per sviluppare ulteriori percorsi di ricerca e contribuire attivamente al dibattito in corso sul futuro di questo campo.

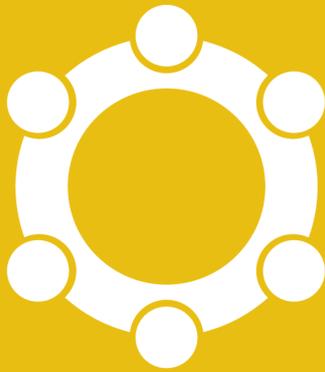


# GENIUS ACADEMY



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

Masterclass interattive, coordinate da personale CNR, per favorire lo sviluppo e lo scambio di idee sul Patrimonio Culturale.



# **RAINBOW ENCOUNTERS**



# RAINBOW ENCOUNTERS

3 tavole rotonde tematiche, coordinate dal personale CNR, in cui si incontrano i rappresentanti di imprese culturali e creative, docenti, referenti di musei o altri ricercatori in qualità di fruitori finali o di possibili partners di progetti CNR.



## Esplorando le potenziali sinergie tra Open Data, Open Science e Scienze del Patrimonio Culturale

Moderano **Emanuel Demetrescu** e **Simone Berto**, CNR ISPC

**77**



## Dallo scavo al museo: la conservazione preventiva e programmata in archeologia

Moderano **Emma Cantisani** e **Giorgio Franco Pocobelli**, CNR ISPC

**95**



## Modelli digitali e digital twins: prospettive future per la fruizione del patrimonio culturale

Modera **Daniele Ferdani**, CNR ISPC

**121**



# RAINBOW ENCOUNTERS



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

Una serie di tavole rotonde a cui siedono rappresentanti del mondo pubblico e privato per riflettere sull'Heritage Science



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Esplorando le potenziali sinergie tra Open Data, Open Science e Scienze del Patrimonio Culturale

Moderano **Emanuel Demetrescu** e **Simone Berto**, CNR ISPC



### **Introduzione**

A cura di Emanuel Demetrescu e Simone Berto, CNR ISPC

**78**



### **Apertura dei dati strategie e accessibilità**

A cura di Anna Maria Marras, UniTO

**81**



### **Open Archaeology: l'esperienza di Arc-Team**

A cura di Luca Bezzi, Arc-Team

**83**



### **Apertura dei Dati nel Settore dei Beni Culturali**

A cura di Paolo Liverani, SAGAS, UniFI

**86**



### **Dati giuridici aperti, interoperabili e fruibili da tutti i cittadini**

A cura di Francesco Romano, CNR IGSG

**89**



### **Conclusioni**

A cura di Emanuel Demetrescu e Simone Berto, CNR ISPC

**93**



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Introduzione

ESPLORANDO LE  
POTENZIALI  
SINERGIE TRA OPEN  
DATA, OPEN  
SCIENCE E SCIENZE  
DEL PATRIMONIO  
CULTURALE

### **Open Data e Scienza Aperta nelle Scienze del Patrimonio: sfide, opportunità e prospettive**

A cura di Emanuel Demetrescu e Simone Berto,  
CNR ISPC

L'importanza dei Dati Aperti e il concetto di Scienza Aperta, contestualizzati alle Scienze del Patrimonio, rappresentano una tematica di grande interesse per l'ISPC e il CNR in generale. Questa tematica, la cui ampiezza tocca a varie intensità molteplici argomenti e ambiti, rappresenta una fonte di discussione viva, vibrante e in continua evoluzione sia a carattere nazionale che internazionale.

All'interno di questo ambito alcune considerazioni oggettive sull'attuale stato dell'arte e su eventuali prospettive future (come: il rapido sviluppo tecnologico degli ultimi decenni, a vari livelli e in vari ambiti; la grande ed eterogenea creazione e disponibilità di dati digitali e non solo; la crescente opportunità e necessità di condivisione dei dati, per incrementare la qualità della ricerca in generale; lo sviluppo e l'utilizzo dell'Open-Source nella ricerca; il concetto di Open Science etc..) hanno indubbiamente stimolato il titolo di questa "Rainbow Encounter" attorno alla quale sono così state organizzate due tavole di confronto aperto, di grande interesse sul piano esperienziale, riflessivo e scientifico.

Al confronto hanno partecipato esperti nel campo delle Scienze del Patrimonio (rappresentanti di aziende, liberi professionisti, docenti, rappresentanti di musei..) i quali, in qualità di referenti del proprio settore (aziendale, privato, accademico, della ricerca, museale pubblico e non, etc..), hanno portato il proprio punto di vista in merito alla tematica oggetto dell'incontro, offrendo una prospettiva preziosa su come questi concetti possano influenzare positivamente la ricerca, la conservazione e la collaborazione interdisciplinare in questo campo.

Per dare una struttura organica alla discussione, l'intero confronto è stato organizzato attorno a cinque domande chiave (di seguito elencate), le quali, a loro volta, hanno stimolato l'introduzione di nuove tematiche di confronto (sviluppo e costante aggiornamento



# RAINBOW ENCOUNTERS

delle tecnologie connesse ai dati aperti; gestione e sostenibilità dei dati liberi; eredità a lungo termine degli Open Data; etc..) con grande coinvolgimento da parte dei partecipanti, toccando argomenti che per questioni di tempo non è stato possibile approfondire.

Dunque, i singoli interventi raccolti all'interno di questa sezione del volume rappresentano il punto di vista dei singoli partecipanti in merito alla tematica sviluppata dagli stessi nel corso del tavolo di confronto.

Di seguito le domande poste in apertura della Rainbow Encounter a partire dalle quali i vari partecipanti hanno liberamente strutturato i propri contributi:

- Quali sono i principali vantaggi e le sfide nell'aprire i dati e la ricerca nel settore dei Beni Culturali e come possono essere affrontati?
- Come possono le istituzioni culturali, l'accademia e le imprese collaborare in modo efficace per promuovere la condivisione dei dati e la ricerca aperta nel campo dei Beni Culturali?
- Quali esempi di successo di progetti basati su dati aperti e scienza aperta nel settore dei Beni Culturali possono essere condivisi e quali lezioni possiamo imparare da essi?
- Quali sono le implicazioni etiche e legali da considerare quando si condividono dati culturali aperti e come possono essere gestiti in modo appropriato?
- In che modo l'intelligenza artificiale sta influenzando l'analisi, la conservazione e la fruizione dei Beni Culturali e quali sfide e opportunità presenta questa tecnologia per il settore?



# RAINBOW ENCOUNTERS



**EMANUEL DENTRESCU**  
CNR ISPC

Emanuele Demetrescu, dottore di ricerca in Archeologia, è primo ricercatore presso il CNR ISPC di Roma. Specialista in archeologia digitale e archeologia preventiva. Le sue competenze spaziano dal rilievo 3D alla modellazione tridimensionale basata su fonti, con un particolare interesse per la creazione di legami teorici e metodologici tra la documentazione scientifica nel settore dei beni culturali e le industrie creative. Ha partecipato a numerosi progetti europei, tra cui 3D-ICONS, V-MUST, SSHOC, GRAPHIA, ECHOES, dedicati all'integrazione dei modelli 3D con la documentazione archeologica. Inoltre, ha sviluppato Extended Matrix ([extendedmatrix.org](https://extendedmatrix.org)), un tool open-source per la gestione e la rappresentazione delle ipotesi ricostruttive attraverso tecnologie digitali.



LINK



**SIMONE BERTO**  
CNR ISPC

Simone Berto, archeologo, è assegnista di ricerca presso il CNR ISPC di Roma. Nel 2022 ha conseguito il dottorato in Storia, Critica e Conservazione dei Beni Culturali presso il Dipartimento dei Beni Culturali dell'Università degli Studi di Padova. I suoi interessi di ricerca riguardano: archeologia digitale, rilievo 2D e 3D, ricostruzioni virtuali e divulgazione.



LINK



# RAINBOW ENCOUNTERS

ESPLORANDO LE  
POTENZIALI  
SINERGIE TRA OPEN  
DATA, OPEN  
SCIENCE E SCIENZE  
DEL PATRIMONIO  
CULTURALE

## Apertura dei dati strategie e accessibilità

A cura di Anna Maria Marras, Dipartimento Studi storici, Università di Torino

All'interno degli istituti culturali si affronta sempre di più l'aspetto dell'accessibilità digitale, in cui rientra a tutti gli effetti anche l'Open Access.<sup>1</sup> Per raggiungere la più completa accessibilità digitale è fondamentale, dunque, rendere non solo consultabili i contenuti e i dati ma anche scaricabili e soprattutto riutilizzabili.

Quando si parla di apertura di dati in ambito culturale, ci si sofferma principalmente, sulle licenze d'uso e sulle politiche adottate dalle diverse istituzioni. Ci sono due aspetti che spesso sono sottovalutati o non sono presenti e su cui ci soffermiamo in questa breve riflessione: la strategia e il monitoraggio.

Riguardo alla strategia, in generale, come evidenziano alcune indagini,<sup>2</sup> emerge come questo sia uno dei punti su cui le istituzioni culturali devono investire maggiormente energie e risorse.

La strategia, infatti, dovrebbe essere alla base di qualsiasi progetto; tuttavia, frequentemente è messa in secondo piano oppure non è presente o, se è presente, non viene comunicata adeguatamente.

Un altro aspetto sottovalutato o sviluppato solo parzialmente e strettamente legato alla definizione di una strategia è quello del monitoraggio: i dati raccolti rimangono frequentemente inutilizzati o non vengono diffusi, e manca una reale analisi che possa essere utile per migliorare costantemente la strategia e adattarla ai bisogni rilevati nel tempo. Il monitoraggio e la raccolta di feedback da parte di utenti e di stakeholder risultano particolarmente rilevanti nel contesto dell'Open Access, in cui è essenziale comprendere a fondo le ricadute del progetto, analizzando vari aspetti: la frequenza e il volume dei download, le modalità di fruizione del contenuto, le categorie di utenti e i tipi di uso e riuso che ne derivano. Non solo raccogliere, ma, soprattutto, imparare a leggere questi dati permetterebbe di verificare l'efficacia delle iniziative di accesso aperto, ma anche di definire strategie future, modellate sui reali bisogni e interessi del pubblico. L'approccio all'Open Access deve essere sistematico e deve migliorare l'accessibilità dei dati per una fruizione sempre più ampia e inclusiva.

note

<sup>1</sup> Marras, 2023.

<sup>2</sup> Landi, Marras, 2021.

Inoltre si rimanda alle indagini svolte dall'Osservatorio Innovazione Digitale per la Cultura del Politecnico di Milano:  
<https://www.osservatori.net/inno-vazione-digitale-per-la-cultura/>



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Proposte operative

Le azioni concrete che si propongono per superare i punti "critici" evidenziati sono, ovviamente, l'impostazione e soprattutto l'attuazione di un piano strategico che stabilisca gli obiettivi e linee guida operative che seguano le normative e gli standard nazionali ed internazionali in materia di apertura dei dati. All'interno del piano strategico devono essere sviluppate delle precise metriche di monitoraggio che prevedano una sistematica raccolta ed analisi dei dati. Un ultimo elemento, non meno importante, è la predisposizione di corsi di formazione per il personale sulla gestione e sull'apertura dei dati, per garantire una migliore comprensione delle pratiche di Open Access.



**ANNA MARIA MARRAS**  
**UNIVERSITÀ DI TORINO**

Anna Maria Marras è ricercatrice presso il Dipartimento di Studi Storici dell'Università di Torino. I suoi interessi di ricerca includono la digitalizzazione, l'accessibilità digitale e l'uso di tecnologie emergenti negli istituti culturali. Ha contribuito a progetti di ricerca focalizzati sulla gestione, documentazione e valorizzazione dei beni culturali, con particolare attenzione all'uso delle tecnologie digitali per migliorare l'accesso, la valorizzazione e la fruizione del patrimonio.

## *bibliografia*

Landi B., Marras A. M., 2021. *Musei e digitale. L'impatto della pandemia tra criticità e opportunità*, In: *Next Generation Culture. Tecnologie digitali e linguaggi immersivi per nuovi pubblici della cultura*, Venezia: Marsilio, pp. 23-49.

Marras A. M., 2023, *Processi di digitalizzazione e accessibilità digitale negli istituti MAB*, In: Farroni L., Carlini A., Mancini M. F., *Orizzonti di accessibilità. Azioni e processi per percorsi inclusivi*, ASI-Architettura, Società e Innovazione, Roma: Roma Tre press, pp. 68-75.



LINK



# RAINBOW ENCOUNTERS

ESPLORANDO LE  
POTENZIALI  
SINERGIE TRA OPEN  
DATA, OPEN  
SCIENCE E SCIENZE  
DEL PATRIMONIO  
CULTURALE

## **Open Archaeology: l'esperienza di Arc-Team**

A cura di Luca Bezzi, Arc-Team

Arc-Team è una società fondata nel 2005, la cui missione è orientata alla "Open Archaeology" e alla diffusione della scienza aperta nel campo dell'archeologia, concretizzatasi nel progetto OpArc.

Questa filosofia imprenditoriale è radicata nell'esperienza pregressa dei fondatori, che, dal 2002, si sono impegnati a promuovere l'accesso libero e collaborativo ai dati, agli strumenti e alle conoscenze archeologiche, i tre cardini fondamentali su cui si basa il concetto stesso di Open Science.

Nel corso della sua attività, Arc-Team si è, dunque, occupata di condivisione a più livelli: diffondendo informazioni mediante la creazione di database e webgis; sviluppando Open Software e Open Hardware; trasferendo ricerca e conoscenza (know-how sharing). Questo approccio alla disciplina archeologica ha comportato notevoli vantaggi, portando a una sempre maggiore cooperazione con altre aziende, istituti e Università. Ne sono un esempio progetti come l'ArcheoROV, un programma di archeorobotica che ha portato allo sviluppo, in collaborazione con WitLab, di un rover open hardware per l'archeologia subacquea.

Altro esempio è la creazione della piattaforma digitale MaRTA, ovvero il gestionale open source implementato per migliorare la gestione e la fruizione del patrimonio del Museo Archeologico Nazionale di Taranto, in base alle necessità e alle indicazioni fornite dai funzionari stessi dell'istituto.

Non vanno, inoltre, dimenticate le connessioni con le Università e i centri di ricerca che, attraverso specifici corsi di formazione, hanno permesso di formare una nuova generazione di archeologi competenti nell'uso di strumenti aperti.

I progetti di maggior successo, però, almeno dal punto di vista dell'Open Science, sono quelli che hanno avuto ricadute non solo interne, ma anche esterne alla disciplina archeologica.



# RAINBOW ENCOUNTERS

Tra questi si possono ricordare: la condivisione dei dati scaturiti dal Taung Project (la ricostruzione cranio-facciale del bambino di Taung effettuata nel 2012), da cui sono nati 3 differenti mostre e che hanno arricchito le pagine di Wikipedia legate all'evoluzione umana, aggiungendo immagini ricostruttive dei nostri antenati e nuove informazioni derivanti dal loro studio; la partecipazione allo sviluppo di uno dei primi software open source per il rilievo 3D tramite SfM (Python Photogrammetry Toolbox - PPT, di Pierre Moulon) e la creazione di una distribuzione archeologica di GNU/Linux (ArcheOS); la costruzione, nel 2006, dell'ArcheoCopter, un drone Open Hardware per l'archeologia aerea, basato sul progetto UAVP. Nello specifico, il Taung Project ha avuto ricadute anche in campo medico e veterinario, in quanto molte delle tecniche digitali forensi sviluppate nel suo ambito sono state in seguito adattate alla chirurgia ricostruttiva.

Allo stesso modo, sia PPT che ArcheOS sono stati ampiamente utilizzati da tecnici esterni al mondo dell'archeologia, come architetti, urbanisti, ingegneri, ecc. Infine, il progetto ArcheoCopter è stato ulteriormente sviluppato in progetti derivati e dedicati ad ambiti completamente diversi, come quello che, nel 2021, ha adattato il prototipo all'agricoltura di precisione.

In definitiva, come è facile immaginare, tutti questi progetti hanno avuto ricadute positive, rafforzando le reti di collaborazione, migliorando la qualità del lavoro attraverso il confronto con altre discipline, facilitando lo scambio di nuove idee tra settori diversi e promuovendo una cultura della conoscenza condivisa.

Da un punto di vista archeologico, questo approccio ha reso i dati accessibili a una comunità più vasta di ricercatori, arricchendo il dibattito scientifico e contribuendo ad analisi più accurate, ma ha anche evidenziato alcune problematiche, tra cui spicca l'incertezza e, spesso, l'arretratezza (quando non la completa assenza) delle normative vigenti in materia.



# RAINBOW ENCOUNTERS



**LUCA BEZZI**  
**ARC-TEAM**

Luca Bezzi è un archeologo specializzato nell'uso di tecnologie open source per il patrimonio culturale. Ha studiato Archeologia Preistorica e Protostorica all'Università di Padova e nel 2005 ha co-fondato Arc-Team Ltd., un'azienda che opera a livello internazionale nel campo dei beni culturali. Arc-Team offre servizi come scavi archeologici, documentazione 3D, ricerca d'archivio e consulenza per l'applicazione di tecnologie digitali nell'archeologia. Bezzi ha partecipato a numerosi progetti di ricerca e ha contribuito allo sviluppo di metodologie innovative per la documentazione e l'analisi dei siti archeologici.



**LINK**



# RAINBOW ENCOUNTERS

ESPLORANDO LE  
POTENZIALI  
SINERGIE TRA OPEN  
DATA, OPEN  
SCIENCE E SCIENZE  
DEL PATRIMONIO  
CULTURALE

## Apertura dei Dati nel Settore dei Beni Culturali

A cura di Paolo Liverani, SAGAS, UniFI

Il tema è di grande importanza e attualità, ma non sempre è presente con chiarezza alla comunità accademica, o per lo meno alla sua componente umanistica, dove la ricerca è tradizionalmente più qualitativa che quantitativa, cosicché solo in anni recenti si sono sviluppate ricerche che hanno prodotto importanti set di dati.

Parto da quella che è stata l'esperienza di un progetto ERC<sup>1</sup> a carattere archeologico: le principali difficoltà incontrate sono state quelle dell'integrazione e del trattamento di dati estremamente eterogenei, alcuni dei quali piuttosto pesanti (nuvole di punti 3D), nonché della condivisione dei risultati in maniera che potesse stimolare la discussione anche al di fuori della formula dei consueti workshop o convegni e infine – e soprattutto – del mantenimento dei dati nel lungo periodo dopo la fine del progetto, distinguendo tra dati grezzi ed elaborati.

Mentre a livello europeo esistono piattaforme con questa finalità come Zenodo<sup>2</sup>, il problema si pone con urgenza per i progetti nazionali (in particolare i PRIN), che rischiano di polverizzare la ricerca e di perdere una miriade di dati preziosi in mancanza di linee guida per la loro conservazione e della disponibilità di una piattaforma nazionale che ne permetta la conservazione per ulteriori ricerche. Questa è una priorità assoluta per garantire la piena fruibilità dei dati della ricerca e la loro riusabilità secondo i principi FAIR.

Accanto alle problematiche tecniche, inoltre, ne esistono altre di natura giuridico-amministrativa. Una di esse è la questione delle modalità con cui mantenere la proprietà intellettuale quando i dati di ricerche territoriali convergono in portali nazionali, come, per esempio, nel caso delle ricerche archeologiche di superficie nel Geoportale Nazionale per l'Archeologia<sup>3</sup>. Pure di grande rilevanza è il problema dell'armonizzazione delle normative e delle linee di indirizzo dei vari ministeri, che possono essere divergenti o talvolta addirittura conflittuali.

note

<sup>1</sup> Rome Transformed:  
<https://cordis.europa.eu/project/id/835271>

<sup>2</sup> <https://zenodo.org/communities/eu/>

<sup>3</sup> <https://ica.cultura.gov.it/geoportale-nazionale-per-larcheologia/>



# RAINBOW ENCOUNTERS

A quest'ultimo riguardo si può fare un esempio recente: da un lato le ricerche delle università e degli enti di ricerca basate su finanziamenti pubblici (ERC, PRIN, ma non solo) devono pubblicare i loro risultati in open access, dall'altro il Ministero della Cultura (MiC) mette una serie di paletti per la pubblicazione delle immagini dei beni culturali di proprietà statale (dunque monumenti, statue, dipinti, documenti d'archivio etc.), senza contare i dati di scavo o di ricognizione che meriterebbero una discussione a parte.

In un primo momento nel 2023 era stato promulgato un decreto ministeriale estremamente restrittivo e di complessità bizantina (DM 161, dell'11 aprile 2023); poi – a seguito di un'ondata di proteste da tutto il mondo della cultura – ne è stato promulgato uno nuovo (DM 108, del 21 marzo 2024), che ha mitigato i difetti del precedente, ma è rimasto ancorato all'impostazione inutilmente complessa del metodo di calcolo e all'idea che la pubblicazione delle immagini debba avvenire sulla base di una concessione, il che rende tutto estremamente macchinoso con adempimenti onerosi e inutilmente impegnativi per gli stessi uffici periferici del ministero. Un discorso a parte meriterebbe inoltre la previsione di un anacronistico controllo preventivo "etico" da parte del MiC, di fatto inattuabile<sup>4</sup>

Anche senza tutte queste complessità aggiuntive, però, resta il nocciolo duro della questione: il Codice dei Beni Culturali (art. 108, c. 3 bis, n. 2), infatti, vieta la possibilità di riuso di immagini per finalità commerciali, che invece è ammessa dall'*open access* nella sua forma tipica (la licenza CC-BY), accettata dalla CRUI nella dichiarazione di Messina 2004<sup>5</sup>. Molto interessante a riguardo è la posizione aperta del *Piano Nazionale di Digitalizzazione* (PND)<sup>6</sup>, steso dall'Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale (Digital Library) dopo un'ampia consultazione. Purtroppo, tale proposta non ha trovato finora sbocco in documenti normativi e, anzi, è stata, di fatto, sconfessata dallo stesso Ministero con i DM sopra citati e con il declassamento della Digital Library, inquadrata come un'articolazione organizzativa della Direzione generale digitalizzazione e comunicazione.

note

<sup>4</sup> Liverani, 2024.

<sup>5</sup> [https://it.wikisource.org/wiki/Dichiarazione\\_di\\_Messina](https://it.wikisource.org/wiki/Dichiarazione_di_Messina)

<sup>6</sup> <https://digitallibrary.cultura.gov.it/il-piano/>



# RAINBOW ENCOUNTERS



**PAOLO LIVERANI**  
**SAGAS, UNIFI**

Paolo Liverani è professore presso il Dipartimento di Storia, Archeologia, Geografia, Arte e Spettacolo (SAGAS) dell'Università degli Studi di Firenze. Dal novembre 2021, ricopre il ruolo di direttore del dipartimento. In precedenza, dal 1986 al 2005, è stato curatore del Reparto Antichità Classiche dei Musei Vaticani. Le sue ricerche si concentrano sulla topografia di Roma e dell'Italia centrale, sulla scultura romana, con particolare attenzione alla policromia antica, sulla storia dei musei. Ha pubblicato numerosi studi su questi temi e curato diverse mostre di rilievo internazionale. È socio corrispondente dell'Accademia dei Lincei, membro dell'Accademia Etrusca e di diverse altre accademie.



## *bibliografia*

Liverani, P., 2024. *Riproduzioni dei beni culturali statali: il nuovo Decreto Ministeriale 108/2024*, *Journal of Library, Archives and Information Sciences* 15(2), pp. 134-140:  
<https://jlis.it/index.php/jlis/article/view/614/533>.



# RAINBOW ENCOUNTERS

ESPLORANDO LE  
POTENZIALI  
SINERGIE TRA OPEN  
DATA, OPEN  
SCIENCE E SCIENZE  
DEL PATRIMONIO  
CULTURALE

## **Dati giuridici aperti, interoperabili e fruibili da tutti i cittadini**

A cura di **Francesco Romano, CNR IGSG**

### **La lingua del diritto come patrimonio culturale**

Il dato giuridico è molto eterogeneo ed è costituito, ad esempio, dai testi delle leggi, degli atti della pubblica amministrazione, delle sentenze ma anche da un insieme di dati che vengono scambiati tra le pubbliche amministrazioni. Anche il dibattito dottrinario che si svolge su libri, riviste ma anche sulle pagine online di siti alimenta questo flusso di dati. Ovviamente il dato giuridico è fatto di linguaggio, il linguaggio giuridico che, dunque, fa parte del nostro patrimonio culturale. Il CNR IGSG dedica grande attenzione al linguaggio giuridico. Nato nel 1968 con la missione di elaborare un vocabolario dell'italiano giuridico<sup>1</sup>, "che proponesse una ridefinizione di termini in vista di un'unificazione del linguaggio giuridico"<sup>2</sup>, l'istituto testimonia ancora oggi tale originaria attitudine, in alcune linee di ricerca e in un vasto patrimonio documentario digitalizzato consultabile attraverso numerose banche dati fruibili online. Il riferimento oltre alla banca dati LGI-Vocanet è ad altre banche dati quali le Gride di Milano, i Bandi medicei, LLI<sup>3</sup> (Lingua Legislativa Italiana)<sup>4</sup>. Tale ampia offerta comprende anche le Gride sanità<sup>5</sup>, una banca dati bibliografica che oggi è disponibile anche online<sup>6</sup>.

### **Dati giuridici aperti e pubblici**

Il *Free access to law movement* (composto dagli istituti di informazione giuridica del mondo) ha auspicato - nella sua dichiarazione di Montreal del 2002 - che le informazioni giuridiche pubbliche di tutti i paesi e delle istituzioni internazionali facciano "parte del patrimonio comune dell'umanità"<sup>7</sup>. Per tale motivo le "informazioni giuridiche pubbliche sono proprietà digitale comune e dovrebbero essere accessibili a tutti senza scopo di lucro e gratuitamente". Ovviamente tale apertura e accessibilità dei dati, da un punto di vista meramente informatico è prerequisite necessario ma non sufficiente, affinché tali importanti dati possano essere davvero alla portata di tutti i cittadini. Talora, infatti, questi dati sono destinati agli addetti ai lavori (i dati della dottrina giuridica o quelli interoperabili che sono scambiati tra amministrazioni pubbliche). Molto spesso, però, questi dati, contenuti in leggi o in atti e comunicazioni della PA dovrebbero essere

### *note*

<sup>1</sup> Fiorelli 1985, pp. 62-63.

<sup>2</sup> Marri 2023, p. 79.

<sup>3</sup> Sulla legislazione medicea, in particolare quella in materia di ambiente, si veda Cascio Pratilli, 1993.

<sup>4</sup> Mariani Biagini, 1993.

<sup>5</sup> Giovannelli Onida, Marinai, 2001.

<sup>6</sup> Tutte le banche dati menzionate sono raggiungibili su <https://www.igsg.cnr.it/banche-dati/>

<sup>7</sup> <http://www.fatlm.org/>



# RAINBOW ENCOUNTERS

accessibili per tutti i cittadini. Era uno degli obiettivi del progetto “Accesso alle Norme In Rete – NIR”. Accessibilità che, tuttavia, non può essere declinata solo dal punto di vista della disponibilità di dati in formato digitale, aperto, arricchito di metadati rilevanti e disponibile per elaborazioni elettroniche, ma anche dal punto di vista della comprensibilità per l'essere umano, che di queste informazioni ha necessità quotidiana per accedere ai servizi pubblici, capire i propri diritti, essere cosciente dei propri doveri.

## **Collaborazione fra istituzioni culturali, Accademia e imprese per collaborare in modo efficace per promuovere la condivisione dei dati e la ricerca aperta.**

Per creare occasioni di collaborazione bisogna, in primo luogo creare momenti di incontro aperte ad accademia, imprese e istituzioni culturali, sul modello di quello che è stato fatto in occasione di “Porte aperte al CNR” grazie a CNR ISPC. Durante questi incontri imprese ed enti di ricerca possono conoscersi per poi provare a progettare assieme e quindi proporre idee innovative che possano essere finanziate per lo più a livello europeo. È il caso della collaborazione che il CNR IGSG ha recentemente sviluppato con una innovativa impresa che si occupa di informatica giuridica, nell'ambito di un progetto europeo teso a sperimentare strumenti di intelligenza artificiale per favorire l'accessibilità dei documenti giuridici presenti nella banca dati Eur-Lex.<sup>8</sup>

note

<sup>8</sup> <https://www.cnr.it/it/news/12267/l-accesso-all-informazione-giuridica-col-supporto-dell-intelligenza-artificiale-il-progetto-chat-eur-lex>

<sup>9</sup> Turchi, Romano, 2023, pp. 61-63.

<sup>10</sup> Paseri, 2022, p. 146.

<sup>11</sup> Nascimbeni, 2020, pp. 18-21.

## **Esempi di successo di progetti basati su dati aperti e scienza aperta nel settore dei beni culturali.**

La piattaforma IS-LeGI del CNR,<sup>9</sup> presentata all'open week di Genova ed anche alla conferenza GARR “Saperi interconnessi” si offre come strumento in grado di supportare sia le infrastrutture di ricerca che quelle di istruzione e va ad inserirsi, a pieno titolo, in una delle quattro fasi dell'Open Science e in particolare in quella dell'Open Education, che è tesa alla realizzazione di didattica e pratiche educative aperte,<sup>10</sup> oltre a essere declinata come “capace di accogliere tutte le diverse concezioni di apertura, sia filosofiche sia pragmatiche, che condividono l'obiettivo di ampliare l'accesso all'educazione” e anche tesa a “rendere i materiali didattici ampiamente accessibili”.<sup>11</sup>



# RAINBOW ENCOUNTERS

## **Implicazioni etiche e legali da considerare quando si condividono dati culturali aperti.**

Su questo aspetto bisogna di certo considerare gli aspetti legati alla certezza delle fonti da cui si attingono i dati, ma anche quelli relativi alla paternità degli stessi, con le implicazioni che ciò comporta a livello, ad esempio, di diritto di autore o di riservatezza. La tensione tra esigenza di usare i dati per implementare attività innovative e protezione delle persone fisiche rende necessario un nuovo approccio basato sull'etica. Per questo motivo la Commissione europea si è affidata ad un gruppo di esperti che ha sviluppato degli "Orientamenti etici per un'intelligenza artificiale affidabile".<sup>12</sup> Su questo tema si sta muovendo anche il CNR che è pronto a implementare le indicazioni contenute nel Piano nazionale per la scienza aperta.<sup>13</sup>

## **Intelligenza artificiale e beni culturali: sfide e opportunità.**

L'uso dell'intelligenza artificiale può migliorare l'accessibilità alle leggi e alle comunicazioni della pubblica amministrazione (come previsto anche dal *Libro bianco per l'uso dell'intelligenza artificiale nella PA*),<sup>14</sup> ma può anche fornire supporto ai giuristi in attività rilevanti (ad esempio fornendo strumenti per il testo coordinato delle norme o per riassumere testi giuridici).<sup>15</sup> Ovviamente un accesso all'informazione giuridica che non sia più mediato dall'esperto del diritto offre spunti di riflessione e di preoccupazione comuni anche ad altre discipline afferenti alle scienze umane. Come già osservato, se è vero che esaminare un testo o molti testi "attraverso la lettura automatica di un delegato tecnologico, può portare in alcuni casi a risultati interessanti su tendenze generali o su macro fenomeni invisibili all'occhio del lettore umano" è altrettanto vero che quando tale esame diventa "l'accesso privilegiato, o in alcuni casi unico, a prodotti umani che non sono stati realizzati per essere scanditi ma per essere letti" il rischio è quello di perdere informazioni e riflessioni e di "mutare il valore stesso della ricerca".<sup>16</sup>

### note

<sup>12</sup> Finocchiaro, 2024, pp. 76-77.

<sup>13</sup> <https://www.cnr.it/it/news/11224>

<sup>14</sup> <https://libro-bianco-ia.readthedocs.io/it/latest/>

<sup>15</sup> Cherubini et al, 2023, pp. 1-14.

<sup>16</sup> Tomasin, 2017, p. 46.



# RAINBOW ENCOUNTERS



**FRANCESCO ROMANO**  
CNR IGSG

Francesco Romano è ricercatore senior presso l'Istituto di Informatica Giuridica e Sistemi Giudiziari del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR IGSG) con sede a Firenze. Si è laureato in giurisprudenza nel 1996 e dal 1997 collabora con l'istituto, focalizzandosi sull'informatica giuridica. Le sue attività di ricerca includono la diffusione dell'informazione giuridica, la modernizzazione delle comunicazioni delle istituzioni, la legimatica e il legal design. Su tali materie partecipa a progetti nazionali ed europei.



LINK

## *Bibliografia*

Cascio Pratilli, G., 1993. *Glossario della legislazione medica sull'ambiente*, Firenze: Accademia della Crusca.

Cherubini, M., Romano, F., Bolioli, A., De Francesco, N., Benedetto, I. 2023. *La summarization di testi giuridici: una sperimentazione con GPT-3*, In: *Rivista italiana di informatica e diritto*, 9 (1), pp. 1-14.

Finocchiaro G., 2024. *Intelligenza artificiale. Quali regole?* Bologna: Il Mulino.

Fiorelli, P., 1985. *Per un glossario giuridico della Toscana napoleonica*, In: Fiorelli, P., (eds), *Lingua degli uffici e lingua di popolo nella Toscana napoleonica* (Piombino, 22-25 novembre 1982). Firenze: Accademia della Crusca, pp. 61-210.

Giovannelli Onida, F., Marinai E., 2001. *Griglie dei Conservatori della Sanità dello Stato di Milano (periodo del predominio spagnolo)*. *Bibliografia delle edizioni giuridiche antiche in lingua italiana*. Testi legislativi preunitari. Introduzione e manuale d'uso, Napoli: E.S.I.

P. Mariani, P. 1993. *Indice della lingua legislativa italiana*. *Inventario lessicale dei cento maggiori testi di legge tra il 1723 e il 1773*, Firenze: IDG-CNR.

Marri, F. 2023. *L'eterno lavoro di Piero Fiorelli: il «Vocabolario giuridico italiano»*, In: *Lingua nostra*, n. 3-4, pp. 78-85.

Nascimbeni, F., 2020. *Open Education: OER, MOOC e pratiche didattiche aperte verso l'inclusione digitale educativa*, Milano: FrancoAngeli.

Pasero, L., 2022. *Accessibilità al sapere*, In: Durante, M., Pagallo, U., (eds), *La politica dei dati. Il governo delle nuove tecnologie tra diritto, economia e società*, Milano-Udine: Mimesis.

Tomasin, L. 2017. *L'impronta digitale. Cultura umanistica e tecnologia*, Milano: Carocci Editore.

Turchi, F., Romano, F. 2023. *Progetto IS-LeGI per la didattica digitale e la formazione*. In: *selected papers della Conferenza GARR 23 "Saperi interconnessi"* (Firenze, 14-16 giugno 2023). pp. 61-63.



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Conclusioni

### **Esplorando le potenziali sinergie tra Open Data, Open Science e Scienze del Patrimonio Culturale**

A cura di Emanuel Demetrescu e Simone Berto,  
CNR ISPC

L'occasione di confronto aperto offerta da queste tavole rotonde ha messo in luce l'indiscusso valore del dialogo tra gli attori che operano nel campo dei Beni Culturali, qui rappresentati in piccola parte, coinvolti a diversi livelli nel campo delle Scienze del Patrimonio. Le differenti voci impegnate nel dibattito hanno declinato la tematica de "l'apertura dei dati nel settore dei Beni Culturali" secondo vari punti di vista, i quali sono liberamente confluiti verso posizioni unanimemente condivise.

Nel corso del fruttuoso dibattito è stato posto l'accento su alcuni spunti di riflessione, qui di seguito elencati: la necessità di sviluppare una strategia nazionale per l'Open Science e l'Open Data, in linea con le raccomandazioni europee, ma adattata alle specificità nazionali; l'importanza di investire in "figure chiave", ossia formando dei "Data Curator" e "Data Steward" per assicurare la qualità e l'usabilità dei dati aperti; l'esigenza di trovare un bilanciamento tra l'apertura dei dati e la sostenibilità economica di questa iniziativa, trovando un equilibrio tra la liberalizzazione dei dati per uso commerciale e la sostenibilità economica delle istituzioni che li producono; l'utilità di promuovere la Cultura dell'Open, incentivando l'adozione di questo approccio attraverso riconoscimenti accademici, premi e l'inserimento di questo nei criteri di valutazione dei progetti e delle carriere.

Nonostante il limitato tempo a disposizione per affrontare una tematica così attuale e di grande rilevanza, come quella oggetto di queste tavole rotonde, vogliamo esprimere il nostro più sincero ringraziamento a tutti i partecipanti, i quali hanno piacevolmente partecipato al dialogo portando sistematicamente lo stesso oltre il limite temporale a disposizione. Quest'ultimo dettaglio, oltre a connotare l'impatto positivo dell'iniziativa, sottolinea quanto la tematica affrontata sia estremamente attuale e, auspicabilmente, meriti uno spazio dedicato in cui affrontarne ampiamente le molteplici sfaccettature.



# RAINBOW ENCOUNTERS



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

Una serie di tavole rotonde a cui siedono rappresentanti del mondo pubblico e privato per riflettere sull'Heritage Science



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Dallo scavo al museo:

### la conservazione preventiva e programmata in archeologia

Moderano **Emma Cantisani** e **Giorgio Franco Pocobelli**, CNR ISPC

-  **Introduzione** **96**  
A cura di Emma Cantisani e Giorgio Franco Pocobelli, CNR ISPC
-  **La conservazione di beni culturali: riflessioni per una tutela programmata e multidisciplinare** **98**  
A cura di Alessia Lorenzi, Cooperativa Archeologia
-  **Un felice esempio di collaborazione interdisciplinare per l'individuazione di nuovi prodotti per la conservazione: progetto Co.R.A.Ve** **101**  
A cura di Giacomo Pizzorusso, C.T.S. srl
-  **Problematiche e prospettive per la conservazione programmata e preventiva sui materiali archeologici con un approccio multidisciplinare: il punto di vista di una restauratrice-conservatrice museale** **104**  
A cura di Giulia Basilissi, SABAP
-  **Restauro e conservazione: interventi in campo archeologico Il caso di Cooperativa Archeologia** **107**  
A cura di Renzo Bozzi, Cooperativa Archeologia
-  **La conservazione archeologica nel XXI secolo: per un approccio preventivo e multidisciplinare** **110**  
A cura di Monica Lopez Prat, Universitat de Barcelona
-  **Sfide e soluzioni nella diagnostica per il restauro dei beni librari: tra complessità materiali e limitazioni strutturali** **113**  
A cura di Alessandro Sidoti, Laboratorio di restauro della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze
-  **Conclusioni** **118**  
A cura di Emma Cantisani e Giorgio Franco Pocobelli, CNR ISPC



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Introduzione

### **Dallo scavo al museo: la conservazione preventiva e programmata in archeologia**

A cura di Emma Cantisani e Giorgio Franco Pocobelli,  
CNR ISPC

Nell'ambito della rainbow "Dallo scavo al museo: la conservazione preventiva e programmata in archeologia", abbiamo chiesto ai nostri ospiti di confrontarsi su problematiche e prospettive per la conservazione programmata e preventiva sui materiali archeologici. L'esigenza del confronto nasce per mettere insieme punti di vista provenienti dalle esperienze di funzionari delle sovrintendenze archeologiche, di restauratori, operatori del settore privato, ricercatori universitari.

Abbiamo posto i seguenti quesiti ai nostri interlocutori:

- Quali ostacoli si incontrano nella gestione di un sito archeologico in cui devono essere effettuate operazioni per la conservazione programmata e preventiva sui materiali archeologici? Quali sono le procedure, i tempi e i costi cui i soggetti pubblici e privati devono sottostare?
- Qual'è il giusto compromesso per operare in maniera efficace, fattiva e salvaguardare nel migliore dei modi il bene?
- Qual'è il compromesso tra risorse economiche e di personale?
- La normativa esistente è sufficiente o necessita di aggiornamenti/modifiche?

I confronti si sono svolti in due sedute ed hanno visto la partecipazione di professionalità differenziate per favorire il dibattito tra le diverse anime coinvolte.



# RAINBOW ENCOUNTERS



**EMMA CANTISANI**  
CNR ISPC

Emma Cantisani, laureata in Scienze Geologiche, dottore di Ricerca in Scienza per la Conservazione dei Beni Culturali, attualmente è prima ricercatrice del CNR ISPC, dove si occupa di archeometria e conservazione di materiali lapidei naturali ed artificiali. Partecipa a numerosi progetti di ricerca, è autrice di più di cento pubblicazioni su riviste nazionali ed internazionali, è membro del collegio dei docenti del dottorato nazionale in Heritage Science.



**GIORGIO FRANCO POCOBELLI**  
CNR ISPC

Giorgio Franco Pocobelli, archeologo (PhD Topografia Antica) specializzato in cartografia archeologica, in aerofotointerpretazione, con utilizzo delle tecniche di restituzione delle tracce archeologiche, e nel rilievo fotogrammetrico. Si occupa di popolamento antico, urbanistica e viabilità per la ricostruzione dei paesaggi storici. Ricercatore del CNR ISPC, insegna all'Università di Firenze "Rilievo e analisi tecnica dei monumenti antichi" e "Aerofotointerpretazione archeologica" alla Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici di Firenze.





# RAINBOW ENCOUNTERS

DALLO SCAVO AL  
MUSEO:  
LA CONSERVAZIONE  
PREVENTIVA E  
PROGRAMMATA IN  
ARCHEOLOGIA

## **La conservazione di beni culturali: riflessioni per una tutela programmata e multidisciplinare**

A cura di **Alessia Lorenzi, Cooperativa Archeologia**

Quando si affronta il tema di tutela dei Beni Culturali, per noi operatori del settore è come parlare di “cura della famiglia”, una vera e propria etica della cura per la conservazione dei beni storico/archeologici in quanto Valore Culturale. Ma che cosa significa conservare se non si approccia la materia con la dovuta attenzione alla prevenzione ed alla manutenzione programmata? Soltanto da pochi decenni, la proposta di considerare la manutenzione come strategia alternativa al restauro è stata accolta, studiata e inserita nella legislazione, sebbene e una prassi necessaria, abitudinaria, già largamente diffusa, conosciuta ma non regolamentata.

Ancora oggi il concetto di manutenzione stenta a decollare come vera e propria azione concreta, efficiente ed efficace e resta, spesso, una bella e buona teoria su carta.

Un concetto, purtroppo, non un’azione da reclamare tutte le volte che inevitabilmente si vede trascurata nell’incuria di un monumento, di un parco, di un’opera d’arte, insomma di un bene collettivo.

La domanda allora sorge spontanea: tutto questo può essere contrastato? La risposta è sì, attraverso adeguate strategie gestionali per la manutenzione che, nel caso dei siti e materiali archeologici, si può caratterizzare per gli intrecci particolari tra azioni dirette e indirette sul bene, da intendere come strumenti di prevenzione e gestione del rischio, che prevedono periodiche attività ispettive, di monitoraggio, di piccola manutenzione e attività di vera e propria manutenzione.

Questo processo può essere avviato soltanto in seguito ad una conoscenza del bene e delle sue parti tecnologiche, dei comportamenti in rapporto a diverse dinamiche di degrado; conoscenza che coinvolge inevitabilmente competenze, appunto, interdisciplinari.



# RAINBOW ENCOUNTERS

Molto schematicamente possiamo tracciare una mappa concettuale della trattazione interdisciplinare del bene culturale che si sintetizza in un percorso ideale:

- **progetto:** già in questa fase prettamente conoscitiva la interdisciplinarietà entra in campo: non si progetta (Architetto) senza conoscere (Archeologo-Restauratore-Agronomo-Geologo), senza indagare (Tecnico dei materiali, indagini conoscitive) e senza rilevare (Topografo-Disegnatore). Se funzionasse questo primo step, il nostro Bene avrebbe già una Carta d'Identità e una Carta della Salute comunicanti;
- **intervento operativo:** dovrebbe procedere con lo stesso team di competenze multiple che, durante l'esecuzione dei lavori, arricchisce la conoscenza del bene elaborata in fase progettuale. Codifica degli interventi comprensiva dei materiali delle azioni specifiche adottate, elaborando un Progetto di Manutenzione (scandito in controllo, prevenzione, manutenzione) che meglio dettagli la conservazione programmata;
- **progettualità operativa:** creazione di un sistema di circolarità delle informazioni atte al miglioramento degli interventi in "specificità" compresa la sperimentazione di eventuali tecnologie e materiali anche nuovi.

Il 2025 sembra venire incontro alla conservazione programmata e preventiva anche sui beni e materiali archeologici, con l'obbligo di progettare e lavorare in sistema BIM. La possibilità di pianificare gli interventi senza prima dover passare per la fase di ricerca di informazioni e documenti, già presenti nel modello BIM, consentirà un notevole risparmio di tempi e costi.

Allo stesso tempo, la condivisione del piano di manutenzione tra i vari responsabili del processo, permetterà di analizzare, organizzare e gestire gli interventi in modo molto più efficiente.

Cooperativa Archeologia negli oltre quaranta anni di attività esclusivamente legata alla tutela del Bene Culturale, come molte altre imprese del settore, ha interiorizzato questa multidisciplinarietà arricchendo il proprio organico di professionalità differenti (Architetti, Archeologi, Restauratori, Ingegneri, Topografi) per meglio rispondere alla richiesta del mercato. Professionalità e know-how che, spesso, mette a disposizione delle Stazioni Appaltanti pubbliche e private, come migliorie di gara durante le procedure d'appalto e/o durante la sua attività di progettazione e valorizzazione.



# RAINBOW ENCOUNTERS



## ALESSIA LORENZI COOPERATIVA ARCHEOLOGIA

Alessia Lorenzi nel 2000 inizia la sua collaborazione professionale con Cooperativa Archeologia Firenze per il rilievo e restituzione grafica di emergenze archeologiche; dal 2003 è responsabile della progettazione in ambito architettonico ed archeologico, e del restauro, consolidamento, ricerca, sviluppo e dislocazione dei beni culturali; dal 2009 è Direttore Tecnico Restauro; dal 2012 Direttore Tecnico Progettazione; dal 2019 svolge anche funzione di Direttore Area Commerciale; dal 2010 ad oggi membro del Consiglio di Amministrazione e Gestione.



**LINK**



# RAINBOW ENCOUNTERS

DALLO SCAVO AL  
MUSEO:  
LA CONSERVAZIONE  
PREVENTIVA E  
PROGRAMMATA IN  
ARCHEOLOGIA

## **Un felice esempio di collaborazione interdisciplinare per l'individuazione di nuovi prodotti per la conservazione: progetto Co.R.A.Ve**

A cura di **Giacomo Pizzorusso, C.T.S. srl**

Se mi avessero chiesto un paio di anni fa di parlare della tematica discussa all'evento Rainbow, "Problematiche e prospettive per la conservazione programmata a preventiva sui materiali archeologici con un approccio multidisciplinare" sarei stato sicuramente pessimista, per più di una ragione. Mancanza di fondi dedicati, problemi burocratici che impediscono un'azione più immediata e snella, difficoltà di mettere ad uno stesso tavolo enti pubblici, industria e università per lo sviluppo di nuovi prodotti; questi alcuni dei punti che impediscono una corretta manutenzione programmata. Durante la tavola rotonda di un anno fa, infatti, tutti i partecipanti hanno evidenziato queste problematiche ed altre più operative come i tempi stretti di intervento o difficoltà legislative riguardanti il codice degli appalti.

A un anno di distanza dall'evento di Firenze invece posso riportare un caso felice di cooperazione multidisciplinare che ha portato allo sviluppo di un prodotto che indubbiamente potrà aiutare i conservatori sul campo per una protezione dei manufatti archeologici esposti più efficace e anche più rispettosa dell'ambiente che li circonda.

Il progetto di ricerca Co.R.A.Ve. – Conservazione di Ruderì Archeologici in Contesti Vegetali - è un progetto di ricerca avviato nel 2019 tra il Politecnico di Torino e CTS Restauri tramite apposita convenzione! Il progetto ha lo scopo di sviluppare prodotti attualmente non presenti nel mercato, atti a contenere o mitigare gli effetti dell'insorgere della vegetazione sui beni archeologici. Il progetto vanta anche la collaborazione degli enti pubblici preposti alla tutela dei beni archeologici: il PACT – Parco Archeologico di Cerveteri e Tarquinia e la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio di Viterbo e Etruria Meridionale. Questa collaborazione ha permesso di effettuare le prime prove sperimentali dei prodotti all'interno dell'area archeologica della Necropoli della Banditaccia di

*note*

<sup>1</sup> Emanuele Morezzi, Tommaso Vagnarelli, Leonardo Borgioli; "Ruderì e vegetazione: applicazioni sperimentali per la conservazione integrata del patrimonio archeologico come simbiosi tra costruito e natura". XX Congresso IGIC – Lo Stato dell'Arte 20. Campobasso, 13-15 ottobre 2022

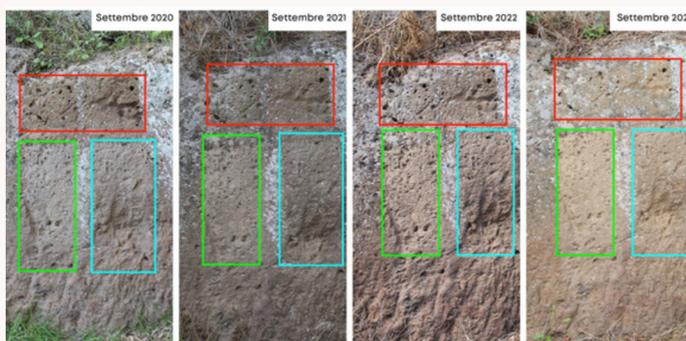


# RAINBOW ENCOUNTERS

Cerveteri (sito inserito nella lista dei patrimoni dell'Umanità UNESCO nel 2004).

La volontà che ha spinto la costituzione di questo gruppo di ricerca è stata la ricerca e lo sviluppo di sistemi che riuscissero a proteggere e preservare i manufatti di maggiore interesse storico e artistico senza andare a compromettere la vegetazione che circonda il contesto archeologico. Per questo sono stati testati vari sistemi costituiti da un idrorepellente e un biocida in modo da garantire una doppia protezione per gli elementi lapidei: oltre a rallentare l'erosione superficiale prodotta da acqua di ruscellamento si avrà un'azione anti-vegetativa che rallenterà la ricrescita dei biodeteriogeni.

Dopo tre anni dalla prima applicazione, si è valutata l'efficacia dei sistemi formulati tramite campagna fotografica, test di assorbimento capillare e analisi al bioluminometro e si è potuto individuare il sistema che ha mostrato le migliori prestazioni. Il prodotto, denominato Nano Silo CORAVE, è una miscela diluita in acqua di una innovativa nanosilice funzionalizzata commercializzata con il nome Nano Silo W e un biocida ad ampio spettro microincapsulato. Questa nuova tecnologia di incapsulamento consiste nel racchiudere molecole potenzialmente tossiche all'interno di polimeri biodegradabili e renderli, in questo modo, meno biodisponibili e attivi. La pericolosità del prodotto sarà, quindi, enormemente ridotta durante la fase di applicazione e successivamente le molecole attive di biocida saranno rilasciate progressivamente nel tempo una volta che il polimero che le racchiude si degraderà. Il sistema così caratterizzato ha evidenziato capacità protettive nei confronti di acqua e biodeteriogeni molto buone tanto che anche dopo tre anni le zone protette risultano libere da ricolonizzazioni biologiche



In rosso zone pulite e protette con solo idrorepellente; in verde e celeste zone pulite e protette con idrorepellente + biocida incapsulato (testati 2 diversi biocidi)



# RAINBOW ENCOUNTERS

Possiamo concludere questo breve report, sottolineando che i problemi strutturali e di programmazione per una corretta manutenzione permangono, ma che, qualche volta, esistono anche casi di una felice collaborazione inter-disciplinare che funzionano correttamente e possono dare buoni frutti.



**GIACOMO PIZZORUSSO**  
**C.T.S. SRL**

Giacomo Pizzorusso dopo il liceo ha studiato “Scienze per la Conservazione dei Beni Culturali”, unendo la sua passione per scienza e arte. Ha completato il dottorato in chimica all'Università di Firenze, concentrandosi sulla sintesi di gel chimici per la pulitura. Dal 2013 lavora come Agente Tecnico per CTS, applicando la sua esperienza scientifica al mondo del restauro. Negli ultimi anni ha iniziato a insegnare e tenere conferenze per alcune istituzioni italiane e straniere.



**LINK**

## *bibliografia*

Emanuele Morezzi, Tommaso Vagnarelli, Leonardo Borgioli;  
“Ruderi e vegetazione: applicazioni sperimentali per la conservazione integrata del patrimonio archeologico come simbiosi tra costruito e natura”. XX Congresso IGIC – Lo Stato dell'Arte 20. Campobasso, 13-15 ottobre 2022



# RAINBOW ENCOUNTERS

DALLO SCAVO AL  
MUSEO:  
LA CONSERVAZIONE  
PREVENTIVA E  
PROGRAMMATA IN  
ARCHEOLOGIA

**Problematiche e prospettive per la conservazione programmata e preventiva sui materiali archeologici con un approccio multidisciplinare: il punto di vista di una restauratrice-conservatrice museale.**

A cura di **Giulia Basilissi, SABAP**

L'incontro in oggetto aveva lo scopo di creare uno spazio di confronto tra ricercatori, rappresentanti di istituzioni pubbliche, delle Università e aziende private che si occupano di interventi di scavo, di restauro e di produzione di materiali per la conservazione. La presenza di professionisti provenienti da diversi ambiti di specializzazione ha permesso di focalizzare il dibattito su alcune problematiche e prospettive future relative alla conservazione del materiale archeologico con un approccio realmente multidisciplinare, modalità di lavoro spesso teorizzata ma non sempre di facile attuazione.

La tematica centrale riguardava la gestione dei beni in una fase critica come quella del passaggio dal luogo di giacitura alla valorizzazione, partendo dalla diagnostica nello scavo alla conservazione *in situ* fino alla musealizzazione.

Si è discusso di pratiche per mitigare lo "stress da scavo" sui manufatti appena scavati e di prodotti per la stabilizzazione delle opere una volta portate alla luce. Come è noto, questa fase risulta critica sia per il rapido variare delle condizioni microclimatiche di conservazione sia per i tempi celeri con cui devono essere condotte le operazioni di recupero. È qui che l'individuazione di nuovi prodotti e il confronto su quelli presenti sul mercato risulta di rilevante importanza. Si è, quindi, parlato dei materiali frequentemente impiegati e della mancanza per alcuni di essi di studi scientifici specifici e approfonditi. Spesso i materiali impiegati sono di stabilizzazione iniziale e temporanea del bene ma sarebbe comunque auspicabile effettuare approfondimenti in merito a ciò che questi inducono sull'opera. Le riflessioni si sono quindi spostate sulla necessità di creare delle linee guida operative il più possibile condivise e con indicazioni specifiche in merito ai materiali, loro applicazione, rimozione, ecc.



# RAINBOW ENCOUNTERS

Il dibattito ha, inoltre, riguardato i prodotti e i sistemi per la conservazione preventiva di oggetti archeologici in ambito museale. I manufatti archeologici, anche se inseriti in un ambiente controllato come quello museale, rappresentano una classe di beni piuttosto complessa dal punto di vista conservativo. Le opere possono, per esempio, presentare fenomeni ciclici di alterazione ma anche problemi di stabilità strutturale dovuti alla loro intrinseca fragilità. Risulta, inoltre, complesso, data la natura polimerica delle collezioni, stabilire parametri di conservazione opportuni (si pensi ad esempio alla convivenza di materiale organico con bronzi, ecc) e la presenza di manufatti restaurati talvolta varie volte con diversi materiali e metodologie. Abbiamo inoltre riflettuto sulla sensoristica che può essere impiegata nelle strutture museali per il monitoraggio microclimatico e sull'inserimento di sistemi di tamponamento delle variazioni, sottolineando come la formazione degli operatori risulti un tema centrale.

Trattandosi di una tavola rotonda la discussione è stata condotta in modalità orizzontale e questo ha favorito lo scambio e la rapida individuazione delle criticità. Questo mi ha portato ancora una volta a riflettere su come sia necessario creare momenti di condivisione come questi anche con i colleghi restauratori. Sarebbe molto utile stabilire incontri periodici nei quali vengano esposti non solo i risultati degli interventi di restauro ma anche riflessioni sui materiali impiegati. Risulta sempre più necessario entrare nel merito dei dettagli tecnici e metodologici (informazioni spesso affidate unicamente alle relazioni di restauro), portando quindi il confronto su alcuni dettagli come le percentuali dei prodotti utilizzati o le modalità di applicazione, lavorando in uno spazio di confronto aperto e formativo. Il frutto di questi incontri potrebbe essere poi il punto di partenza per approfondimenti con ricercatori e aziende produttrici di materiali per il restauro, in un circuito virtuoso di confronto tecnico scientifico e pratica del restauro. Risulta, inoltre, sempre più necessario assottigliare la distanza tra ricerca e restauro, dialogo attivo in alcuni casi virtuosi, ma che dovrebbe essere uno scambio ancora più diretto e aperto.

Ho avuto il piacere di partecipare anche alla tavola rotonda *“La diagnostica non invasiva per la conservazione e il restauro: uno sguardo*



# RAINBOW ENCOUNTERS

*al presente per progettare il futuro*" alla quale erano presenti anche istituzioni territoriali in un interessante confronto sul supporto fornito dalla diagnostica nella gestione dal punto di vista conservativo dei beni pubblici e sulla manutenzione programmata. Proprio alla luce di questo incontro si è evidenziata ancora una volta l'importanza della figura del diagnosta, troppo spesso non a pieno valorizzata, ma che svolge l'importante compito di interpretare i diversi linguaggi di cui si compone il mondo del restauro.



**GIULIA BASILISSI**  
**SABAP**

Giulia Basilissi, funzionaria restauratrice conservatrice del Ministero della Cultura presso la Direzione regionale Musei Nazionali della Toscana con principali incarichi al Museo Archeologico Nazionale di Firenze, i musei della provincia di Arezzo, le Ville medicee fiorentine e il Museo Richard Ginori. Come libera professionista ha eseguito interventi su beni culturali di pertinenza archeologica e storico artistica.

Ha condotto i suoi studi nel campo della conservazione e del restauro dei beni culturali inizialmente come diagnosta all'Università degli Studi di Firenze e successivamente come restauratrice presso l'Opificio delle Pietre Dure.



**LINK**



# RAINBOW ENCOUNTERS

DALLO SCAVO AL  
MUSEO:  
LA CONSERVAZIONE  
PREVENTIVA E  
PROGRAMMATA IN  
ARCHEOLOGIA

## **Restauro e conservazione: interventi in campo archeologico. Il caso di Cooperativa Archeologia**

A cura di **Renzo Bozzi, Cooperativa Archeologia**

Archeologia e restauro, come ormai molte delle figure professionali che gravitano nei due campi hanno fondatamente riconosciuto, sono due discipline fortemente interconnesse. E non è un caso che numerose società, nate inizialmente con l'obiettivo di una sola delle due "mission", si siano poi aperte al mercato, sviluppando anche la seconda. Fra i tanti, è per l'appunto il caso di Cooperativa Archeologia, che, fondata nel dicembre del 1981, fin dalla ragione sociale manifesta esplicitamente su quale versante dei Beni Culturali intende lavorare. E, infatti, per tutti gli anni Ottanta e l'inizio dei Novanta i primi soci fondatori, affiancati via via da un numero sempre crescente di nuovi soci archeologi, dalla Toscana ha dispiegato a tutto l'ambito nazionale le proprie capacità e competenze in ambito archeologico, con indagini sul campo in misura prevalente, senza però tralasciare la progettazione, la didattica, la pubblicistica, le visite guidate, l'allestimento museale, la valorizzazione. Con il crescere dell'azienda, frutto del costante incremento delle attività archeologiche, appare naturale affiancare al settore archeologico anche professionalità del restauro.

Le prime positive esperienze porteranno poi in breve tempo ad ampliare il settore anche al restauro architettonico.

Il reperto archeologico, nelle sue svariate sfaccettature per materiale, forma, ambito cronologico, uso e consumo, e la struttura (declinata anch'essa nelle sopra menzionate variabili) rappresentano, assieme alla stratigrafia, i principali canali di indagine del lavoro sul campo per l'archeologo. Mentre la successione stratigrafica può avere un'origine naturale, i primi due sono le evidenze materiali dell'attività antropica, in qualsiasi epoca.

L'azione della scoperta, ovvero del cambiamento dell'ambiente di giacitura entro cui essi sono rimasti pressoché inalterati per secoli o addirittura millenni, provoca inevitabilmente uno stress che a volte, a causa della deperibilità dei materiali e/o dell'aggressività del nuovo



# RAINBOW ENCOUNTERS

contesto, può provocare, o meglio accelerare il degrado, fino a comprometterne la salvaguardia. Ecco, dunque, che, alla luce di questa situazione, si comprende meglio come l'azione di scoperta e disvelamento dell'archeologo molto spesso debba lasciare il passo all'azione conservativa del restauratore.

Le casistiche sono infinite, perché molte sono le variabili e le loro combinazioni. Dai casi più semplici in cui solo a seguito dell'indagine archeologica si intraprende un'opera di restauro, finalizzata alla conservazione e possibilmente all'esibizione, si passa a dinamiche più complesse, in cui le due attività devono procedere di pari passo, concordando fasi e metodologie, pena appunto la compromissione dei manufatti. Fino a giungere a dinamiche estremamente complesse, che prevedono per esempio dislocazione di strutture a seguito di consolidamenti preventivi, e successivi ricollocamenti (non necessariamente nello stesso contesto) con attività definitive di restauro.

Come è noto, archeologia e restauro non appartengono al novero delle scienze esatte: ogni caso è suscettibile di valutazioni, che dipendono persino dalla soggettività dei professionisti all'opera nei singoli contesti. Inoltre, soprattutto nell'ambito della conservazione, metodologie, tecniche, attrezzature, prodotti sono in costante aggiornamento e progresso, imputando con questo un'ovvia calibrazione degli interventi. La coabitazione degli interventi nei due campi negli ultimi anni si è fatta via via più frequente, in virtù anche di nuovi approcci come l'archeologia preventiva che, legata strettamente alle opere infrastrutturali, deve necessariamente tenere conto di tutte le misure necessarie da intraprendere per permettere l'esecuzione dell'opera. Ecco dunque che l'interdisciplinarietà fra i due saperi si rende sempre più necessaria, addirittura vitale per il buon fine di tutti i traguardi da raggiungere: l'acquisizione dei dati scientifici per la ricostruzione storico-archeologica del contesto rinvenuto, la sua conservazione e tutela, l'esecuzione dell'infrastruttura.

Molteplici sono gli esempi in questo senso in cui anche Cooperativa Archeologia si trova a lavorare costantemente: nelle grandi opere infrastrutturali su scala nazionale promosse e dirette da grandi



# RAINBOW ENCOUNTERS

contractors come ANAS, TERNA, ITALFERR, Società Autostrade, scendendo a livelli locali come la Tramvia a Firenze o la Metro C a Roma, dove con il nostro personale siamo in grado di soddisfare le varie esigenze, dall'indagine archeologica, alle prime attività in urgenza di consolidamento sul posto, la dislocazione e il successivo ricollocamento, il restauro definitivo. Non vanno, però, dimenticati i contesti che esulano da questo quadro per rimanere in ambito più propriamente archeologico, dove cioè non vi sono istanze di ordine terzo: in tempi recenti abbiamo contribuito alla messa in luce delle prime porzioni dell'Anfiteatro romano di Volterra, che ha imposto anche una parziale messa in sicurezza di alcuni elementi architettonici e un primo consolidamento dei paramenti murari; oppure lo scavo a Pompei della Regio IX, altro esempio illuminante della collaborazione tra archeologi e restauratori nel disvelamento e immediato intento conservativo delle fragili strutture e superfici decorate.

Se la programmazione in questo senso non sempre riesce a essere puntuale (come amano ripetere gli archeologi, solo quando si scava si può definitivamente appurare che cosa avrai di fronte), la collaborazione sul campo attraverso la ricerca, la condivisione di metodologie, tecniche ed esperienze è in grado di raggiungere l'obiettivo comune della conservazione dei contesti antichi riportati alla luce del presente, per garantire la loro vita anche nel futuro.



**RENZO BOZZI**  
**COOPERATIVA ARCHEOLOGIA**

Renzo Bozzi è nato a Roma il 12/04/1977. Laureato a Pisa in Storia dell'Architettura Antica, dal 2003 esercita la professione di archeologo in Cooperativa Archeologia di Firenze, di cui dal 2009 è membro del Consiglio di Sorveglianza. Dopo aver partecipato a numerosi cantieri in tutta Italia, dal 2014 al 2020 partecipa a tre progetti di valorizzazione di aree archeologiche in Libano. Dal 2021 è responsabile di commessa.



LINK



# RAINBOW ENCOUNTERS

DALLO SCAVO AL  
MUSEO:  
LA CONSERVAZIONE  
PREVENTIVA E  
PROGRAMMATA IN  
ARCHEOLOGIA

## La conservazione archeologica nel XXI secolo: per un approccio preventivo e multidisciplinare

A cura di **Monica Lopez Prat**, *Universitat de Barcelona*

In un futuro in cui la prevenzione e la sostenibilità sono sempre più rilevanti, la ricerca archeologica non può essere da meno. “Il futuro del passato”<sup>1</sup> continua oggi a dipendere da un’efficace strategia di conservazione e, pertanto, a privilegiare la conservazione preventiva rispetto ad altri tipi di azioni più interventiste, con un approccio più sistemico (inteso come un unico processo) tra lo scavo, il recupero di informazioni e la conservazione dei resti. Un approccio che comporta indubbiamente un lavoro interdisciplinare e necessariamente progettato a priori: non limitarsi a risolvere il problema quando già è successo (spesso con la perdita d’informazione che questo significa), ma progettare per anticiparlo, prevedendo un’analisi accurata dei rischi e azioni di mitigazione associate.

Fin dal primo momento della scoperta, i resti archeologici subiscono un rapido e intenso processo di alterazione e/o deterioramento a causa dell’esposizione a nuove condizioni di luce, temperatura e umidità relativa. Lo shock associato a un nuovo ambiente è inevitabile, ma i responsabili della ricerca devono pianificare in anticipo e sviluppare procedure volte a minimizzare l’impatto di questi fattori associati allo scavo<sup>2</sup>.

La conservazione preventiva nell’ambito archeologico deve, pertanto, mirare ad affrontare queste problematiche così come a individuare l’insieme di buone pratiche da realizzare prima, durante e dopo il processo di scavo: un insieme di azioni progettate a priori con lo scopo di evitare il degrado dei reperti archeologici, cercando di garantire nella miglior forma possibile la loro conservazione nel tempo, ma allo stesso tempo provando a interferire il minimo possibile nella loro materialità, fonte di conoscenze del passato.

In sintesi, per la corretta implementazione di pratiche preventive nella conservazione archeologica, **pianificazione e progettazione** sono le parole chiave, da inserire sempre di più anche nei programmi

*note*

<sup>1</sup> Fagan 2006.

<sup>2</sup> Pedeli & Pulga 2013.



# RAINBOW ENCOUNTERS

di ricerca. Queste azioni implicano principalmente, ma non solo:

- valutazione prima di iniziare uno scavo per identificare le aree più vulnerabili
- progettazione dei lavori in concordanza agli obiettivi di ricerca ma anche alla conservazione di strutture e reperti
- disegno di strutture protettive delle aree in processo di scavo o già scavate
- monitoraggio regolare per rilevare eventuali segni di deterioramento durante e dopo lo scavo
- disponibilità dei materiali appropriati per far fronte a qualsiasi eventualità o necessità di stabilizzazione minimamente invasiva dei reperti
- manutenzione periodica e coinvolgimento della comunità locale, promuovendo la consapevolezza dell'importanza della conservazione del patrimonio culturale.

Per tutto ciò, è imprescindibile che archeologi e conservatori-restauratori vengano specialmente formati ai principi della conservazione preventiva archeologica per lavorare insieme, capendo i ruoli di ognuno per garantire che le migliori pratiche vengano applicate dal minuto uno della programmazione di un intervento archeologico. Come già indicavano Pedeli & Pulga<sup>3</sup> oltre già dieci anni fa “è importante capire che, se le misure preventive ero applicate su una scala maggiore e nella prospettiva macro del sito archeologico, piuttosto che alla microscala del manufatto recuperato, i trattamenti conservativi intensivi o interventisti sarebbero meno necessari, meno costosi e molto più sostenibili”.

note

<sup>3</sup> Ibid.



# RAINBOW ENCOUNTERS



**MONICA LOPEZ PRAT**  
**UNIVERSITAT DE BARCELONA**

Mònica López-Prat è una restauratrice e scienziata del Patrimonio specializzata in conservazione archeologica. Attualmente è una ricercatrice Marie Skłodowska Curie presso il CNR ISPC di Firenze per il progetto TANTRiC "Traditional Knowledge for the Conservation of the Silk Roads Monumental Terracuda Sculptures". Dopo aver conseguito una laurea in Storia presso l'Università di Barcellona (UB, 1998), un Diploma in Conservazione e Restauro dei Materiali Archeologici presso l'Escola d'Arts i Oficis di Barcellona (2001), ha conseguito un Master in Conservazione-Restauro presso l'Università di Barcellona (UB, 2014) e un Dottorato in Conservazione-Restauro del Patrimonio Culturale presso l'Università Politecnica di Valencia (UPV, 2021). Il suo interesse di ricerca è sulla produzione e l'uso di materiali per la sculture monumentali di terracuda.



LINK

## *bibliografia*

Fagan, B. (2006). Looking forward, not backward: archaeology and the future of the past. *Of the Past, For the Future: Interpretation, Archaeology and Conservation*, 7-12.

Pedeli, C., & Pulga, S. (2013). Conservation Practices on Archaeological Excavation. *Principles and Methods*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.



# RAINBOW ENCOUNTERS

DALLO SCAVO AL  
MUSEO:  
LA CONSERVAZIONE  
PREVENTIVA E  
PROGRAMMATA IN  
ARCHEOLOGIA

## **Sfide e soluzioni nella diagnostica per il restauro dei beni librari: tra complessità, materiali e limitazioni strutturali**

A cura di **Alessandro Sidoti**, Laboratorio di restauro della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze

La diagnostica applicata al restauro dei beni librari rappresenta una sfida complessa e articolata, dovuta non solo alla natura multimaterica di questi oggetti, ma anche alle carenze strutturali all'interno delle istituzioni preposte alla loro tutela. Un problema rilevante è la mancanza di personale scientifico qualificato all'interno del Ministero della Cultura. Questa carenza si traduce spesso in un ricorso limitato alle tecnologie diagnostiche avanzate, con conseguenti difficoltà nel gestire in modo efficace le problematiche legate al degrado dei volumi. Parallelamente, la scarsità di risorse economiche dedicate alla conservazione e restauro limita ulteriormente la possibilità di avvalersi di tecniche e strumentazioni all'avanguardia.



XRF sullo Shāh-Nāmeḥ di Firdusi in collaborazione con il Cr.Forma, Centro Formazione Professionale di Cremona.  
© Alessandro Sidoti

La natura stessa dei materiali librari e archivistici complica ulteriormente il quadro. Essi sono generalmente costituiti da una pluralità di materiali, come carte, cartoni, assi lignee, parti metalliche, inchiostri, colle, pergamene, pelli e tessuti. Inoltre, molti volumi presentano interventi di restauro e legatoria stratificati nel



# RAINBOW ENCOUNTERS

corso dei secoli. Questo accumulo di interventi e materiali, stratificati nel tempo, rende particolarmente difficile identificare, attraverso le analisi, la composizione originale e gli eventuali trattamenti subiti dall'opera.



Transilluminazione di un disegno di Giuliano da Sangallo.  
© Alessandro Sidoti

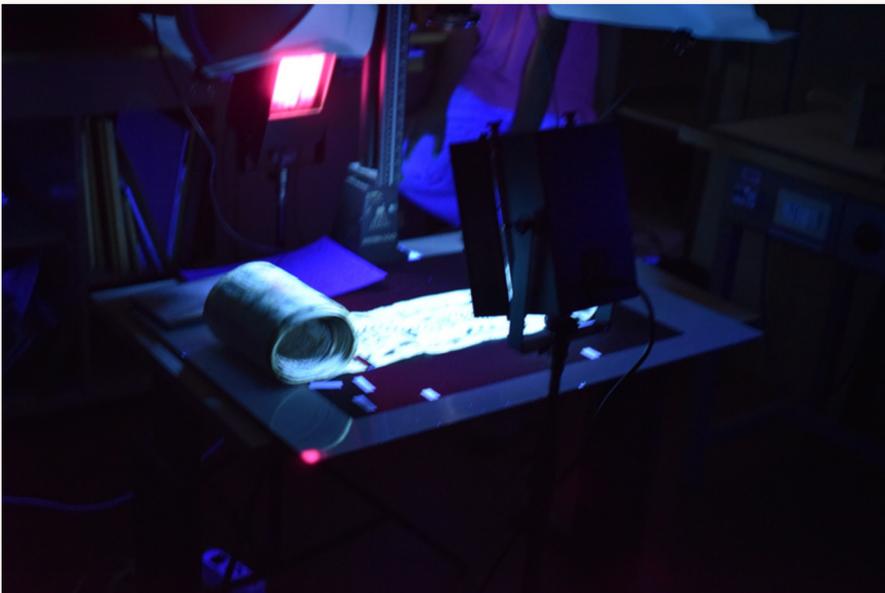
Un ulteriore fattore critico è rappresentato dalla quantità di pagine di cui è composto un volume. Un libro, infatti, non è un oggetto bidimensionale, come spesso accade con altre opere d'arte, ma è costituito da centinaia, a volte migliaia, di pagine, ognuna delle quali presenta una superficie potenzialmente soggetta ad analisi diagnostiche. Questo comporta un aumento esponenziale dei tempi e dei costi necessari per eseguire campagne di indagini complete su ogni elemento del volume. Di conseguenza, si è spesso costretti a operare delle scelte, effettuando analisi su campioni limitati di pagine, pur consapevoli dei rischi di parzialità o di interpretazioni errate che questa pratica può comportare.

Un'altra problematica di rilievo è data dalla fisicità stessa del volume. Spesso, infatti, parti del libro risultano difficilmente accessibili, soprattutto per tecniche di indagine che richiedono l'assenza di altri materiali sottostanti o sovrastanti. Pensiamo, ad esempio, alla necessità di esaminare specifiche pagine o legature, ostacolate dalla presenza di altre pagine o parti della legatura che limitano l'accesso ai punti di interesse. Questa caratteristica rende ancora più



# RAINBOW ENCOUNTERS

complesso il lavoro di diagnosi e interpretazione, imponendo talvolta la necessità di scegliere tecniche diagnostiche meno invasive e/o di limitare l'indagine a zone più facilmente accessibili.



Fluorescenza UV del rotolo ebraico della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze in collaborazione con il CNR IFAC di Firenze.  
© Alessandro Sidoti

In definitiva, i libri e i documenti rappresentano sistemi complessi in cui si sovrappongono e si intrecciano una pluralità di tecniche e materiali. A ciò si aggiunge il fatto che tali opere sono spesso oggetto di studio da parte di studiosi con interessi e prospettive diverse, talvolta anche in contrasto tra loro. Questo può generare conflitti nella scelta delle metodologie diagnostiche e conservative da adottare, rendendo ancora più delicato il processo di restauro.

Nonostante tutte queste sfide, rimane ferma una regola fondamentale: l'accesso alle informazioni contenute nei volumi non deve mai giustificare alterazioni irreversibili o dannose per l'integrità complessiva dell'opera. La conservazione delle informazioni testuali, iconografiche e materiche deve procedere in armonia con la tutela dell'oggetto nel suo insieme. In altre parole, non si deve mai "rompere la bambola per capire come è fatta", perché ogni intervento invasivo rischia di compromettere altre informazioni presenti o future, pregiudicando la possibilità di ulteriori studi e interpretazioni.

In mancanza di personale scientifico interno e di risorse adeguate, la via attualmente percorribile è quella di sviluppare collaborazioni con



# RAINBOW ENCOUNTERS

enti di ricerca e università. Queste istituzioni dispongono delle competenze e delle strumentazioni necessarie per effettuare analisi diagnostiche avanzate, garantendo così una maggiore accuratezza nelle indagini. Tuttavia, anche questo tipo di collaborazioni ha un costo significativo. Le università e i centri di ricerca, pur offrendo il proprio supporto, devono far fronte a spese di gestione e utilizzo delle apparecchiature. Pertanto, anche in presenza di tali collaborazioni, resta il problema della sostenibilità economica per le istituzioni che si occupano di conservazione.



A sinistra: Mappatura XRF del rotolo ebraico della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze presso il CNR INO di Firenze.  
© Alessandro Sidoti

A destra: Scansione multispettrale di un disegno di Giuliano da San Gallo in collaborazione con il CNR INO di Firenze.  
© Alessandro Sidoti

Una risorsa preziosa in questo contesto è rappresentata dalle indagini ottiche e da quelle senza contatto diretto con l'oggetto, le quali risultano sempre non distruttive. Tra queste, particolarmente promettenti sono i sistemi di analisi multispettrale, che si stanno affermando come strumenti estremamente utili per indirizzare le indagini successive. Questi sistemi sono in grado di coprire ampie superfici del volume in tempi relativamente brevi, fornendo informazioni fondamentali per la scelta delle tecniche puntuali da applicare successivamente, limitandole ai casi in cui vi sia una necessità di conferma delle analisi preliminari. L'impiego di queste metodologie consente quindi una significativa riduzione dei tempi e dei costi, preservando allo stesso tempo l'integrità dell'oggetto e garantendo risultati più affidabili.



# RAINBOW ENCOUNTERS



**ALESSANDRO SIDOTI**  
**LABORATORIO DI RESTAURO**  
**BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE DI FIRENZE**

Alessandro Sidoti si è diplomato alla Scuola di Conservazione del Libro di Spoleto nel 1996 e ha proseguito gli studi al West Dean College (Inghilterra) sotto la guida di Chris Clarkson. Dal 1999 lavora come conservatore presso la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, e dal 2018 anche all'Opificio delle Pietre Dure. Dal 2023 è Responsabile del Laboratorio di Restauro della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, dove coordina progetti di restauro e gestione delle emergenze. Ha gestito importanti interventi di recupero di materiali danneggiati da alluvioni e terremoti, e collabora alla stesura di piani di emergenza. Ha insegnato tecniche di salvataggio presso ICCROM e ha pubblicato lavori su prevenzione del rischio e gestione delle emergenze.



**LINK**



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Conclusioni

### CONSIDERAZIONI FINALI

## **Dallo scavo al museo: la conservazione preventiva e programmata in archeologia**

A cura di Emma Cantisani e Giorgio Franco Pocobelli, CNR ISPC

Le problematiche e le possibili soluzioni che sono emerse dal confronto possono essere così sintetizzate:

- gli scavi archeologici, molti dei quali realizzati in emergenza, non permettono spesso di programmare le attività necessarie per la conservazione del bene in situ; questo è reso ancora più difficoltoso dalla normativa vigente (codice degli appalti) che stabilisce un limite di 90 giorni per le opere di conservazione del patrimonio emerso, tempo insufficiente per pianificazioni e programmazioni efficaci. Un ulteriore problema è che in Italia ci sono tanti soggetti privati che fanno scavi per opere pubbliche e non prevedono la presenza di un restauratore sul campo. Di contro, la condivisione di metodologie, tecniche ed esperienze favorisce il raggiungimento del comune obiettivo della conservazione dei contesti antichi riportati alla luce del presente, per garantire la loro vita anche nel futuro. Esempio virtuoso è il progetto di ricerca Co.R.A.Ve. Conservazione di Ruderì Archeologici in Contesti Vegetali volto allo sviluppo di prodotti attualmente atti a contenere o mitigare gli effetti dell'insorgere della vegetazione sui beni archeologici;
- il concetto di manutenzione è spesso disatteso, ricorrendo e limitandosi molto spesso a restauri fatti in emergenza; i partecipanti sottolineano come tutti i soggetti coinvolti dovrebbero prodigarsi affinché la manutenzione possa diventare un'azione ordinaria nei contesti archeologici;
- esiste un problema di formazione, poiché archeologi e conservatori-restauratori non vengono specificamente formati ai principi della conservazione preventiva in ambito archeologico; viene quindi proposta la formazione di archeologi che abbiano conoscenze di restauro o viceversa. Si propone addirittura l'individuazione di una formazione triennale per figure che sappiano agire in ambito archeologico un po' su tutti i materiali,



# RAINBOW ENCOUNTERS

anche se viene sottolineata la difficoltà di inserimento di queste figure negli enti preposti alla tutela;

- i prodotti impiegati per interventi volti a mitigare lo “stress da scavo” nei reperti sono pochi e poco studiati. Problematica che riguarda anche i prodotti e i sistemi per la conservazione di oggetti archeologici in ambito museale. Viene sottolineato che la ricerca scientifica è indirizzata verso i nano-materiali eco-sostenibili che necessitano di sperimentazioni sul lungo termine per valutarne efficacia e durabilità. Viene sottolineata la necessità di redigere modalità operative comuni e condivise relative a materiali, loro applicazione, rimozione, ecc.

Il confronto tra i partecipanti alle due giornate ha permesso di identificare delle parole chiave che possono essere considerate come i cardini per affrontare le problematiche poste: progettazione e pianificazione, dialogo e multidisciplinarietà. E' evidente che questo approccio necessita di una condivisione soprattutto con gli enti preposti alla tutela e i legislatori inserendo questi capisaldi già in fase di stesura dei capitolati e computi dei costi. Un tale percorso permetterebbe di ottimizzare gli sforzi e migliorare le risorse messe in campo sia economiche che umane.

L'auspicato dialogo tra ricerca e restauro, favorito da una circolazione più veloce ed efficace delle conoscenze, aiuterebbe a rendere ancora più proficuo l'approccio alla salvaguardia del patrimonio culturale, sia archeologico che architettonico, nell'ottica di una conservazione preventiva.



# RAINBOW ENCOUNTERS



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

Una serie di tavole rotonde a cui siedono rappresentanti del mondo pubblico e privato per riflettere sull'Heritage Science



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Modelli digitali e digital twins: prospettive future per la fruizione del patrimonio culturale

Modera **Daniele Ferdani**, CNR ISPC

- |   |   |            |
|---|---|------------|
|    | <b>Introduzione</b><br>A cura di Daniele Ferdani, CNR ISPC  | <b>122</b> |
|    | <b>Digital Twin della Tomba del Tuffatore. Nuove strategie di valorizzazione del patrimonio archeologico in 3D e Realtà Mista</b><br>A cura di Sara Battaglia, Memooria e Francesco Gavioli, Haltadefinizione | <b>125</b> |
|   | <b>La digitalizzazione 3D come opportunità per una gestione più efficace del patrimonio costruito</b><br>A cura di Lidia Fiorini, GeCO Lab, DICEA UniFI e Alessandro Conti, Sapienza Università di Roma       | <b>129</b> |
|  | <b>La conservazione e la fruizione del patrimonio culturale digitale nel contesto normativo italiano ed europeo</b><br>A cura di Chiara Storti, Biblioteca Nazionale Centrale Firenze                         | <b>132</b> |
|  | <b>La difficile identità dei gemelli digitali nel patrimonio culturale dello Stato</b><br>A cura di Cinzia Manco, Dipartimento Catalogazione e Digitalizzazione del Patrimonio, Le Gallerie degli Uffizi      | <b>136</b> |
|  | <b>Principi FAIR e dati 3D del patrimonio culturale</b><br>A cura di Silvio Peroni, UniBO   | <b>139</b> |
|  | <b>Modelli digitali e digital twins: prospettive future per la fruizione del patrimonio culturale</b><br>A cura di Marcello Piccollo, CNR IFAC  | <b>142</b> |
|  | <b>Il Gemello Digitale, una nota sulla terminologia e sulle sue declinazioni</b><br>A cura di Giorgio Verdiani, DIDA UniFI  | <b>144</b> |
|  | <b>Conclusioni</b><br>A cura di Daniele Ferdani, CNR ISPC   | <b>147</b> |



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Introduzione

### Modelli digitali e digital twins: prospettive future per la fruizione del patrimonio culturale

A cura di **Daniele Ferdani**, CNR ISPC

La rainbow "Modelli digitali e Digital Twins: prospettive future per la fruizione del patrimonio culturale" ha esplorato l'impatto rivoluzionario dei modelli digitali sul patrimonio culturale. Questa tavola rotonda ha riunito esperti da varie discipline per discutere il ruolo sempre più rilevante dei digital twins nella conservazione, gestione e valorizzazione dei beni culturali. I contributi degli autori riflettono una pluralità di prospettive e approcci che spaziano dalle tecnologie impiegate, alle implicazioni legali, alle opportunità di fruizione immersiva offerte dalle riproduzioni digitali.

La tavola rotonda ha visto la partecipazione di studiosi, ricercatori e professionisti delle istituzioni culturali e accademiche, rappresentanti di prestigiose istituzioni come, Francesco **Gavioli** di Haltadefinizione, Giorgio **Verdiani** del Dipartimento di Architettura dell'Università di Firenze, Rita **Scartoni** e Francesca **Cappellini** di Fondazione Alinari per la fotografia, Cinzia **Manco** delle Gallerie degli Uffizi, Silvio **Peroni** dell'Università di Bologna, Lidia **Fiorini** e Alessandro **Conti** del GeCo Lab, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze, Chiara **Storti** della Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Paolo **De Rocco** ed Elisabetta **Accorsi** di Centrica Srl e Marcello **Piccolo** del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara". La varietà di prospettive presentate ha arricchito il dibattito, offrendo una panoramica ampia e multidisciplinare sull'utilizzo dei modelli digitali e dei digital twins per la conservazione, la gestione e la valorizzazione del patrimonio culturale. I contributi riflettono una diversità di approcci che si intersecano e completano tra loro, fornendo un quadro articolato e complesso della sfida digitale nel campo dei beni culturali.

**Giorgio Verdiani** esplora l'origine del concetto di "gemello digitale", nato per ottimizzare il ciclo di vita dei prodotti industriali, e la sua estensione al patrimonio culturale, evidenziando opportunità di conservazione e fruizione, oltre a sfide terminologiche e



# RAINBOW ENCOUNTERS

metodologiche sull'autenticità e fedeltà rispetto agli originali.

L'intervento di **Lidia Fiorini** e **Alessandro Conti** evidenzia l'importanza di una digitalizzazione mirata per il patrimonio costruito, sottolineando come la sostenibilità economica e operativa debba integrare un approccio continuo di gestione e conservazione preventiva. Questa visione sposa l'idea che la digitalizzazione non debba essere finalizzata solo alla fruizione, ma debba piuttosto concentrarsi sul lungo termine, conservando dati e metadati per garantire la qualità e la fruibilità dei modelli digitali.

**Cinzia Manco** nel suo contributo affronta la questione della "difficile identità" dei gemelli digitali rispetto agli originali. Sottolinea il dibattito tra la copia digitale e l'originale, esplorando il concetto di "aura" benjaminiana e interrogandosi sul ruolo della tecnologia nella riproduzione di opere d'arte. Il punto centrale del suo intervento ruota intorno al fascino e ai limiti dei digital twins che, pur offrendo una fruizione visiva senza precedenti, non riescono a replicare la complessità storica e materiale degli originali.

L'analisi della Tomba del Tuffatore presentata da **Sara Battaglia** e **Francesco Gavioli** illustra come il progetto di digital twin di un'opera rappresenti una potente risorsa per lo studio e la divulgazione. La riproduzione ad altissima risoluzione ha permesso la creazione di un modello virtuale che offre nuove modalità di fruizione, potenziando la possibilità di accesso e di approfondimento per un pubblico globale. L'uso di tecnologie come la realtà mista ha reso possibile una ricostruzione immersiva che arricchisce l'esperienza museale, offrendo allo stesso tempo strumenti avanzati per la conservazione.

Nel suo intervento, **Silvio Peroni** sottolinea l'importanza dei principi FAIR (*Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*) nella gestione dei dati culturali digitali. La corretta gestione dei dati 3D è essenziale per garantire che questi possano essere accessibili, interoperabili e riutilizzabili nel tempo, fornendo un approccio metodico alla digitalizzazione del patrimonio culturale.

Infine, **Chiara Storti** ha posto l'accento sul quadro normativo europeo e italiano, evidenziando le sfide connesse alla conservazione e



# RAINBOW ENCOUNTERS

fruizione del patrimonio culturale digitale. Le lacune legislative italiane in termini di gestione e archiviazione del patrimonio digitale, così come le tensioni con la normativa europea, dimostrano come sia necessario un intervento regolatorio per garantire la conservazione e la valorizzazione del patrimonio culturale nell'ecosistema digitale.

Pur affrontando aspetti specifici, i contributi convergono nel mettere in evidenza il potenziale rivoluzionario dei digital twins come strumento per una fruizione più ampia e democratica del patrimonio culturale, mantenendo però un costante dibattito sui limiti tecnologici, filosofici e normativi. La discussione ha evidenziato come la digitalizzazione possa essere sia una grande opportunità per la conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale, sia una sfida che richiede un approccio multidisciplinare, che coniughi tecnologia, diritto e conservazione.



**DANIELE FERDANI**  
CNR ISPC

Daniele Ferdani, dottore di ricerca in Archeologia, è primo ricercatore presso l'Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale del CNR. Esperto in archeologia digitale e modellazione 3D, sviluppa metodologie per il rilievo, interpretazione e ricostruzione del Patrimonio, coordinando progetti di studio, formazione e valorizzazione culturale. Ha diretto o collaborato a iniziative italiane ed europee, realizzando soluzioni innovative per musei e siti archeologici, con particolare attenzione a digitalizzazione, ricostruzione archeologica, virtualità, valorizzazione e conservazione digitale. Attualmente, è impegnato in progetti internazionali nel campo dell'Heritage Science come PERCEIVE e nell'infrastruttura di ricerca E-RIHS.it



**LINK**



# RAINBOW ENCOUNTERS

MODELLI DIGITALI E  
DIGITAL TWINS:  
PROSPETTIVE  
FUTURE PER LA  
FRUIZIONE DEL  
PATRIMONIO  
CULTURALE

## Digital Twin della Tomba del Tuffatore Nuove strategie di valorizzazione del patrimonio archeologico in 3D e Realtà Mista

A cura di Sara Battaglia, Memooria e Francesco Gavioli, Haltadefinizione

Creare gemelli digitali del patrimonio culturale rappresenta un'urgenza crescente nel contesto delle nuove esperienze di conservazione e valorizzazione di beni culturali<sup>1</sup>.

Il presente contributo descrive il progetto di digitalizzazione gigapixel e 3D delle cinque lastre che componevano la Tomba del Tuffatore (480/70 a.C.) di Paestum<sup>2</sup>. Verranno espone le potenzialità del primo *digital twin* che riprende fedelmente l'aspetto originale della Tomba e analizzati casi di utilizzo di questo modello.

### Acquisizione Gigapixel e 3D

Le lastre che componevano la Tomba sono state oggetto di due diverse tipologie di acquisizione.

La ripresa fotografica della superficie pittorica è stata realizzata attraverso l'acquisizione di decine di immagini di dettaglio per ogni lastra<sup>3</sup>: i singoli scatti sono stati uniti permettendo di ottenere immagini ad altissima risoluzione.

Si è poi proceduto all'acquisizione della superficie tridimensionale delle lastre attraverso l'uso di uno scanner *handheld* a luce strutturata, strumento che permette di ottenere in contemporanea una nuvola di punti utile a ricavare una *mesh* 3D e le informazioni colore necessarie per la creazione della *texture* del modello. Il dato della tridimensionalità ottenuto da questo scanner è molto preciso, mentre quello del colore è meno accurato rispetto al dato ricavato da una fotografia tradizionale. Per questo, nella fase di *post-processing* del modello 3D, si è applicato un *workflow* che combina le immagini ad alta risoluzione ottenute durante la prima acquisizione con i dati raccolti tramite scanner a luce strutturata, così da ottenere una *texture* di alta qualità senza allungare i tempi di acquisizione. Interpolando i due tipi di acquisizione sopra descritti, è stato possibile produrre diverse tipologie di *output*: dal gigapixel al modello 3D delle singole lastre fino alla ricostruzione virtuale della Tomba in 3D.

### note

<sup>1</sup> Un esempio rilevante in questo senso è Twin IT!, la recente iniziativa promossa da European e dall'Unione Europea. La campagna invita i Ministeri della Cultura degli Stati membri a contribuire alla creazione di una collezione pan-europea di digital twins del patrimonio culturale, <https://www.europeana.eu/en/galleries/15694-twin-it-a-pan-european-collection-of-heritage-3-d-models>

<sup>2</sup> Il progetto è stato realizzato il 21 e 22 maggio 2024 da Haltadefinizione con il supporto di Memooria presso il Museo Archeologico Nazionale di Paestum.

<sup>3</sup> Sono state realizzate: 102 fotografie per la lastra di copertura, 59 per la lastra est, 67 per la lastra nord, 34 per la lastra ovest, 63 per la lastra sud, per un totale di 325 foto.



# RAINBOW ENCOUNTERS

Infine, grazie a un servizio di Digital Asset Management sviluppato appositamente per la gestione di beni culturali digitalizzati in altissima risoluzione<sup>4</sup>, le immagini gigapixel delle singole lastre sono state integrate all'interno di un visore a 360° della Tomba ricostruita. Questo visore è stato pubblicato sul sito di Haltadefinizione<sup>5</sup>, su concessione dei Parchi Archeologici di Paestum e Velia.



Visore a 360 gradi della Tomba del Tuffatore dal sito di Haltadefinizione

## note

<sup>4</sup> Per la gestione delle immagini gigapixel è stato utilizzato Coosmo, software di Digital Asset Management sviluppato da Haltadefinizione (<https://www.haltadefinizione.com/coosmo/>) che permette di erogare in cloud enormi immagini in IIF e DZI, mantenendo le stesse performance e qualità delle immagini di dimensioni standard.

<sup>5</sup> <https://www.haltadefinizione.com/visualizzatore/opera/tomba-del-tuffatore-anonimo>. La digitalizzazione gigapixel permette di fruire di tutti i dettagli di questo capolavoro, considerato che il tempo di permanenza nella Sala del Tuffatore è limitato a dieci minuti e che non è possibile avvicinarsi alle lastre.

<sup>6</sup> Brandonio, in *Ceci n'est pas un musée*, 2019, pp. 15-16.

<sup>7</sup> Zuchtriegel, in *L'immagine invisibile*, 2018, p. 92.

## Il Digital Twin della Tomba del Tuffatore

Dopo la sua scoperta nel 1968, la Tomba del Tuffatore trovò presto spazio all'interno del Museo Archeologico Nazionale di Paestum grazie al riallestimento che interessò il museo tra il 1970 e il 1972<sup>6</sup>. Da allora la Tomba è sempre stata esposta scomposta, essendo questa l'unica modalità che permetta la fruizione al pubblico delle celebri pitture. La Tomba è da anni al centro di dibattiti che riguardano le possibilità di lettura e interpretazione di immagini che dovevano rimanere "invisibili", non realizzate per essere ammirate e oltretutto fruite dal visitatore o dallo studioso secondo una composizione inevitabilmente diversa da quella pensata per essere inserita nel contesto originale.

Grazie all'acquisizione 3D delle singole lastre, si è potuto procedere a una ricostruzione virtuale puntuale, che tenesse conto dei reali ingombri delle lastre. Questo digital twin permette ai visitatori, ma



# RAINBOW ENCOUNTERS

anche agli studiosi, di avere per la prima volta una visione realistica e immediata di quella che doveva essere la composizione iconografica della Tomba nel suo assetto originale.



Digital Twin della Tomba del Tuffatore realizzato da Haltadefinizione

## note

<sup>8</sup> L'applicazione è stata realizzata per Apple Vision Pro e offre anche la possibilità di un'immersione in modalità VR. È stata presentata in anteprima a Bologna il 13 giugno 2024 allo stand del Ministero della Cultura - Parchi Archeologici di Paestum e Velia presso la Fiera Internazionale sull'innovazione *We Make Future*

<https://museopaestum.cultura.gov.it/i-parchi-archeologici-di-paestum-e-velia-presenti-al-we-make-future-con-il-progetto-di-digitalizzazione-della-tomba-del-tuffatore/>

Il primo impiego del modello 3D ha riguardato la sua integrazione in un'applicazione per visori in Realtà Mista (MR)<sup>8</sup>. L'app permette di collocare la Tomba digitalizzata all'interno dell'ambiente circostante e di ingrandirla ben oltre le dimensioni reali dell'opera: in questo modo, il visitatore può "entrare" all'interno del modello virtuale 3D, ammirando da vicino le straordinarie pitture.

## Conclusioni

Le esperienze di digitalizzazione gigapixel e di creazione di un *digital twin* della Tomba del Tuffatore qui esposte offrono nuove modalità di fruizione e studio, rendendo disponibile il reperto a una porzione di pubblico molto più ampia e permettendo di apprezzare nuovi dettagli di queste straordinarie pitture. La ripetibilità del processo apre inoltre a un'auspicabile diffusione di ulteriori *digital twins* nel mondo dei beni culturali.



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Bibliografia

M. A. Brandonisio, Il museo di Paestum dal 1952 ad oggi, in Ceci n' est pas un musée. Guida al (disallestito) Museo Archeologico di Paestum, a cura di M. Boffa, G. Zuchtriegel, 2019, pp. 13-17.  
[https://museopaestum.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2020/04/ITA-guida\\_disallestimento\\_web.pdf](https://museopaestum.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2020/04/ITA-guida_disallestimento_web.pdf)

M. Castiglione, La tomba del Tuffatore: nostalgia etrusca in Magna Grecia. Ancora sulla figura del defunto, in La pittura etrusca / L'Italia prima di Roma. Atti del IV e V corso di perfezionamento (anni accademici 2005-2006, 2006-2007), a cura di G.M. Della Fina, Orvieto-Roma 2008, pp. 147-179.

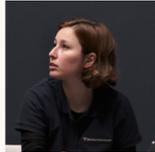
F. Gabellone, Digital Twin: a new perspective for cultural heritage management and fruition. ACTA IMEKO vol 11 n. 1 (2022), pp. 1-7.  
DOI:  
[https://doi.org/10.21014/acta\\_imeko.v11i1.1085](https://doi.org/10.21014/acta_imeko.v11i1.1085)

F. Niccolucci, A. Felicetti, S. Hermon, Populating the Data Space for Cultural Heritage with Heritage Digital Twins Data 7, no. 8: 105.  
DOI:  
<https://doi.org/10.3390/data7080105>

K. Themistocleous, E. Evagorou, C. Mettas, D. Hadjimitsis, The use of digital twin models to document cultural heritage monuments. 13.  
DOI:  
<https://doi.org/10.1117/12.2636332>

L. Wolfram, N. Baloian, D. Biella, and D. Sacher, Digital Twins and Enabling Technologies in Museums and Cultural Heritage: An Overview, Sensors 23, no. 3: 1583.  
<https://doi.org/10.3390/s23031583>

G. Zuchtriegel, L'immagine invisibile, in L'immagine invisibile. La Tomba del Tuffatore nel cinquantesimo dalla scoperta, a cura di G. Zuchtriegel, Paestum 2018, pp. 79-93.



## SARA BATTAGLIA MEMOORIA

Sara Battaglia è un'archeologa specializzata in Etruscologia e Antichità Italiche. Attualmente cura i progetti di digitalizzazione e processing di immagini e modelli tridimensionali presso Memooria, società che offre servizi di gestione, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale. Parallelamente all'attività lavorativa partecipa al Master di II livello "Esperti nelle attività di valutazione e di tutela del patrimonio culturale" presso l'Università degli studi Roma Tre.



LINK



## FRANCESCO GAVIOLI HALTADEFINIZIONE

Francesco Gavioli, storico dell'arte specialista in arte medievale e moderna, si è formato presso l'Università di Bologna e il Warburg Institute di Londra. Le sue competenze spaziano dallo studio del disegno e delle pratiche di bottega nel Quattrocento fino alle Digital Humanities. Attualmente collabora con diversi centri di ricerca internazionali e con Haltadefinizione, fornendo consulenza scientifica e contribuendo alla valorizzazione digitale di patrimoni culturali.



LINK



# RAINBOW ENCOUNTERS

## MODELLI DIGITALI E DIGITAL TWINS: PROSPETTIVE FUTURE PER LA FRUIZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE

note

<sup>1</sup> European Council Lisbon European Council 23-24.03.2000: Conclusions of the Presidency. Available online: [https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1\\_en.htm](https://www.europarl.europa.eu/summits/lis1_en.htm) (accessed on 3 May 2024).

<sup>2</sup> Commission Recommendation (EU) 2021/1970 of 10 November 2021 on a Common European Data Space for Cultural Heritage. 2021; pp. 5-16. Available online: <http://data.europa.eu/eli/reco/2021/1970/oj> (accessed on 9 May 2024).

<sup>3</sup> Wijesuriya, Gamini, Thompson, Jane and Young, Christopher (2019) Gestire il patrimonio mondiale culturale [Managing cultural world heritage. Italian translation]. Manual. ICCROM, Associazione Beni Italiani Patrimonio Mondiale, Rome (Italy), Ferrara (Italy), 153p. ISBN 978-92-9-077293-4.

<sup>4</sup> DHCE Expert Group Basic Principles and Tips for 3D Digitisation of Cultural Heritage|Shaping Europe's Digital Future. Available online: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/basic-principles-and-tips-3d-digitisation-cultural-heritage> (accessed on 3 May 2024)

<sup>5</sup> Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology (European Commission). Study on Quality in 3D Digitisation of Tangible Cultural Heritage: Mapping Parameters, Formats, Standards, Benchmarks, Methodologies, and Guidelines: Executive Summary; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2022; ISBN 978-92-76-51316-2.

## La digitalizzazione 3D come opportunità per una gestione più efficace del patrimonio costruito

A cura di Lidia Fiorini, GeCO Lab, DICEA UniFI e Alessandro Conti, Sapienza Università di Roma

Sin dalla “Strategia di Lisbona” del 2000, la digitalizzazione è stata una priorità per la Commissione Europea per promuovere l’economia digitale anche in settori tradizionalmente meno rivolti alla tecnologia come i beni culturali<sup>1</sup>. Le istituzioni pubbliche, che finanziano i progetti e amministrano beni culturali e istituti di ricerca, hanno avuto un ruolo cruciale sostenendo la digitalizzazione del patrimonio mobile per innovare l’accesso e l’uso delle risorse dei GLAM (gallerie, biblioteche, archivi e musei) per favorire la conoscenza, la comunicazione e il riuso creativo<sup>2</sup>.

Il patrimonio costruito (edifici, aree archeologiche, giardini, aree urbane, grandi sculture e altri beni non musealizzati alla scala architettonica) richiede forme di tutela e valorizzazione differente dagli altri beni tangibili e quindi anche un diverso modello di digitalizzazione che, secondo la tradizione del rilievo architettonico, deve essere uno strumento operativo per la conoscenza, la progettazione e la gestione. I prodotti digitali per la disseminazione possono essere inefficaci per la tutela fisica del bene ed è quindi insostenibile una digitalizzazione mirata solo a tale scopo. Inoltre, è irrealistico ipotizzare forme di digitalizzazione massiva perché occorrono tecniche, strumenti e tempi di realizzazione differenti. Visto il costo elevato, sarà più sostenibile un progetto orientato prioritariamente alla conservazione, manutenzione e gestione del manufatto fisico, da cui derivare eventualmente prodotti rivolti alla disseminazione<sup>3</sup>.

La digitalizzazione dovrebbe essere parte di un processo continuo di gestione e conservazione preventiva, quindi va progettata prevedendo la manutenzione, l’aggiornamento e la conservazione a lungo termine di tutti i dati acquisiti nel tempo<sup>4</sup>; inclusi non solo i dati finali ma anche i metadati e i paradata associati<sup>5</sup>. Questo documenta e garantisce nel tempo l’origine e i processi con cui è stata prodotta la documentazione digitale, applicando i principi FAIR a favore di tutte



# RAINBOW ENCOUNTERS

per le parti coinvolte nella gestione del patrimonio edilizio.

La raccolta di metadati e paradatai dovrà essere integrata fin dalla fase di progettazione, per supportare il lavoro sul campo, valutare la qualità, agevolare la fruizione e permettere l'aggiornamento continuo dei modelli digitali.

Nella definizione del processo di digitalizzazione del patrimonio costruito, è fondamentale considerare la granularità ottimale dei metadati e paradatai in ogni fase di lavoro, i criteri per la validazione dei dati e l'implementazione di un sistema informativo spazialmente strutturato per l'accesso a tutte le informazioni.

## *bibliografia*

Commission Recommendation (EU) 2021/1970 of 10 November 2021 on a Common European Data Space for Cultural Heritage. 2021; pp. 5–16. Available online: <http://data.europa.eu/eli/reco/2021/1970/oj> (accessed on 9 May 2024).

DHCE Expert Group Basic Principles and Tips for 3D Digitisation of Cultural Heritage | Shaping Europe's Digital Future. Available online: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/basic-principles-and-tips-3d-digitisation-cultural-heritage> (accessed on 3 May 2024).

Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology (European Commission). Study on Quality in 3D Digitisation of Tangible Cultural Heritage: Mapping Parameters, Formats, Standards, Benchmarks, Methodologies, and Guidelines: Executive Summary; Publications Office of the European Union: Luxembourg, 2022; ISBN 978-92-76-51316-2.

European Council Lisbon European Council 23-24.03.2000: Conclusions of the Presidency. Available online: [https://www.europarl.europa.eu/su/mmits/lis1\\_en.htm](https://www.europarl.europa.eu/su/mmits/lis1_en.htm) (accessed on 3 May 2024).

Wijesuriya, Gamini, Thompson, Jane and Young, Christopher (2019) Gestire il patrimonio mondiale culturale [Managing cultural world heritage. Italian translation]. Manual. ICCROM, Associazione Beni Italiani Patrimonio Mondiale, Rome (Italy), Ferrara (Italy), 153p. ISBN 978-92-9-077293-4.



# RAINBOW ENCOUNTERS



**LIDIA FIORINI**  
**GECO LAB, DICEA UNIFI E**  
**SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA**

Lidia Fiorini, architetto con una estesa esperienza nella documentazione del patrimonio costruito. I suoi principali interessi di ricerca sono il rilievo, la modellazione 3D, l'integrazione di sensori e dati 3D. Da oltre dieci anni collabora con il Laboratorio GeCO (DICEA-UNIFI), partecipando a campagne di rilievo architettonico e archeologico su importanti complessi monumentali in progetti nazionali e internazionali. Membro ICOMOS, partecipa alle iniziative del CSN CIPA-HD, Expert member di CIPA - Heritage Documentation.



**LINK**



**ALESSANDRO CONTI**  
**GECO LAB, DICEA UNIFI**

Alessandro Conti, architetto specializzato nei settori della geomatica per la documentazione, conservazione e gestione dell'architettura e del patrimonio culturale. Da molti anni collabora con il Laboratorio di Geomatica per l'Ambiente e la Conservazione dei Beni Culturali (DICEA-UNIFI) in cui si occupa di gestire lezioni, ricerche, relazioni nazionali ed internazionali. Ha significativamente contribuito, alla digitalizzazione e documentazione di importanti complessi monumentali in Italia e all'estero.



**LINK**



# RAINBOW ENCOUNTERS

MODELLI DIGITALI E  
DIGITAL TWINS:  
PROSPETTIVE  
FUTURE PER LA  
FRUIZIONE DEL  
PATRIMONIO  
CULTURALE

## La conservazione e la fruizione del patrimonio culturale digitale nel contesto normativo italiano ed europeo

A cura di Chiara Storti, Biblioteca Nazionale Centrale Firenze

Con la recente approvazione del *Final Draft of the Artificial Intelligence Act*<sup>1</sup>, l'Unione Europea è stata il primo governo al mondo a dotarsi di uno strumento che ha lo scopo di garantire che lo sviluppo e l'utilizzo dei sistemi di Intelligenza Artificiale rispettino i valori dell'Unione e i diritti dei suoi cittadini. Il Regolamento si rivolge a coloro che producono sistemi basati su questa tecnologia ma ammette alcune eccezioni, ad esempio, per le applicazioni usate per scopi militari e di difesa, o a fini di ricerca scientifica. Tuttavia, come osservato da più parti, i maggiori investimenti in questo settore non avvengono all'interno dell'Unione Europea bensì, come noto, negli Stati Uniti<sup>2</sup>. Pertanto, uno degli effetti collaterali di questa normazione potrebbe essere quello di frenare ulteriormente gli investimenti delle aziende europee e la loro competitività. Nell'ecosistema digitale, l'apparente contrapposizione tra le esigenze e le motivazioni del legislatore, e il reale sviluppo delle tecnologie, oltre che le aspirazioni e le necessità dei singoli individui, della società, delle istituzioni pubbliche e delle aziende private, sembra acuirsi. Trovare un equilibrio è, però, fondamentale per garantire un presente e un futuro realmente democratici in cui, per entrare nel dominio in cui si colloca questa breve riflessione, l'accesso al patrimonio culturale digitale e alla nostra memoria collettiva sia garantito a tutti in egual misura.

### La conservazione per l'accesso permanente al patrimonio culturale digitale

In riferimento al patrimonio culturale, l'unica normativa nazionale vigente in materia di conservazione digitale, è quella derivante dalle previsioni del "CAD - Codice dell'Amministrazione digitale"<sup>3</sup>. Quest'ultima prende, però, in considerazione esclusivamente la conservazione dei documenti informatici, così come definiti nello stesso CAD: "documento elettronico che contiene la rappresentazione informatica di atti, fatti o dati giuridicamente rilevanti". Inoltre, le previste modalità di archiviazione e accesso non sono indirizzate esplicitamente ad una conservazione a fini storici. È quindi assente

note

<sup>1</sup> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>

<sup>2</sup> A questo proposito, tra i tanti contributi si veda: <https://www.agendadigitale.eu/mercato-digitali/ai-la-mappa-di-investimenti-e-competizione-così-cina-e-usa-dominano-il-mercato/>

<sup>3</sup> A questo proposito, tra i tanti contributi si veda: <https://www.agendadigitale.eu/mercato-digitali/ai-la-mappa-di-investimenti-e-competizione-così-cina-e-usa-dominano-il-mercato/>



# RAINBOW ENCOUNTERS

## note

<sup>4</sup> D.lgs n. 42/2004 art. 10.

<sup>5</sup> L'inclusione delle "risorse diffuse tramite rete informatica" tra le tipologie documentarie destinate al deposito legale si deve alla L. n. 106/2004 e al D.P.R. n. 252/2006. Tuttavia tale previsione è rimasta nei fatti inattuata, non essendo mai stato emanato il regolamento tecnico per il deposito, previsto dall'art. 37 dello stesso D.P.R. n. 252/2006.

<sup>6</sup> Il Deposito legale si configura come il principale strumento legale attraverso cui, da quasi 140 anni, la documentazione di interesse culturale, su qualsivoglia supporto, perviene agli istituti della memoria. La prima normativa in materia dell'Italia unita è il Regolamento organico delle biblioteche del 1885, che attribuiva alla Biblioteca nazionale di Firenze e a quella di Roma, alle quali veniva conferito il titolo di "Centrale", il compito di raccogliere e conservare tutto ciò che si pubblicava in Italia e che esse ricevevano in virtù della legge sulla stampa. Ma già prima dell'Unificazione, su una parte significativa del territorio italiano, l'istituto del deposito obbligatorio degli stampati era stato regolato dall'editto di Carlo Alberto del 26 marzo 1848.

<sup>7</sup> Regolamento UE 2016/679.

<sup>8</sup> Regolamento UE 2016/679 art. 17

<sup>9</sup> Su questo tema si segnala il recente volume a cura di Daniele Manacorda e Mirco Modolo, *Le immagini del patrimonio culturale. Un'eredità condivisa?*, Pacini, 2023.

<sup>10</sup> Direttive UE 2019/790.

<sup>11</sup> <https://docs.italia.it/italia/icdp/icdp-p-pnd-circolazione-riuso-docs/it/v1.0-giugno-2022/index.html>

una normativa specifica volta a garantire la conservazione e l'accesso di lungo periodo non solo alle digitalizzazioni e ai *digital twins* dei beni culturali, così come definiti dal "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio"<sup>4</sup>, ma anche e soprattutto al patrimonio culturale e informativo nativo digitale, come quello Web. Un esempio concreto di questa mancanza riguarda la non obbligatorietà del deposito legale, presso gli istituti del patrimonio a ciò deputati<sup>5</sup>, delle risorse di interesse culturale native digitali<sup>6</sup>. Bisogna ovviamente considerare che, ad oggi, una norma nazionale sulla conservazione e l'accesso di lungo periodo al patrimonio digitale dovrebbe necessariamente tenere in considerazione anche il livello sovranazionale. Così come è stato fatto, ad esempio, per la complessa materia della privacy e del trattamento dei dati, che ha portato l'Unione Europea a dotarsi del "GDPR - *General Data Protection Regulation*"<sup>7</sup>. GDPR che, per altro, prevede un'apposita eccezione al diritto alla cancellazione dei dati personali "a fini di archiviazione nel pubblico interesse, di ricerca scientifica o storica o a fini statistici"<sup>8</sup>.

### **Favorire l'accesso, l'uso e il riuso del patrimonio culturale digitale**

Uno dei principi base della teoria della conservazione è che ciò che è accessibile è anche archiviabile. Non solo per l'evidente constatazione che non si può conservare ciò a cui non si abbia accesso, ma soprattutto perché sia l'accessibilità che l'archiviabilità richiedono che i dati siano aperti, sia dal punto di vista legale che dei formati, e che siano altresì accessibili tutta la documentazione e i dati di corredo. Per ragioni di spazio, non è possibile analizzare l'intero *corpus* normativo italiano ed europeo che regola, direttamente o indirettamente, l'uso e il riuso del patrimonio culturale e di quello informativo pubblico. Basti accennare alla assai nota questione, almeno tra gli addetti ai lavori<sup>9</sup>, della incompatibilità delle previsioni del nostro Codice dei Beni Culturali, che vincola a riusi di tipo non commerciale l'utilizzazione delle immagini di beni culturali in pubblico dominio, con una delle finalità cardine della "Direttiva europea sul diritto d'autore e sui diritti connessi nel mercato unico digitale"<sup>10</sup>, ovvero il facilitare il libero scambio e riuso di tali immagini all'interno dello spazio europeo. Anche il più recente tentativo delle "Linee Guida per l'acquisizione, la circolazione e il riuso delle riproduzioni dei beni culturali in ambiente digitale"<sup>11</sup> di



# RAINBOW ENCOUNTERS

## note

<sup>12</sup> <https://www.beniculturali.it/comunicato/dm-161-11042023>. Per approfondimenti si veda: Mirco Modolo, Il d.m. 11 aprile 2023, n. 161: osservazioni e proposte, in "Aedon" n.2/2023: <https://aedon.mulino.it/archivio/2023/2/modolo.htm>

<sup>13</sup> <https://www.beniculturali.it/comunicato/26075>

<sup>14</sup> D.lgs. n. 200/2021 art. 1 n. 15 «[...] Alle specifiche serie di dati di elevato valore individuate dalla Commissione europea [...] si applicano le seguenti disposizioni: a) sono rese disponibili gratuitamente, salvo che: [...] 2) siano detenuti da biblioteche, comprese quelle universitarie, da musei o da archivi».

armonizzare le leggi nazionali con quelle europee, ha subito una battuta d'arresto a seguito dell'emanazione del D.M. n. 161/2023 - "Linee guida per la determinazione degli importi minimi dei canoni e dei corrispettivi per la concessione d'uso dei beni in consegna agli istituti e luoghi della cultura statali"<sup>12</sup>, poi parzialmente modificate dal D.M. 108/2024.<sup>13</sup>

Analogamente, il D.lgs. n. 200/2021 di attuazione della "Direttiva UE 2019/2024 relativa all'apertura dei dati e al riutilizzo dell'informazione del settore pubblico" ha voluto introdurre un'eccezione al principio generale della gratuità dei dati della PA, per i dati di biblioteche, archivi e musei!<sup>14</sup>

## Conclusioni

Purtroppo, l'atteggiamento del legislatore italiano sembra denotare, da una parte, l'incapacità di ripensare la gestione del patrimonio culturale nell'attuale ecosistema digitale e sociale, e dall'altra, una ancor più preoccupante carenza di sensibilità sull'importanza di preservare il patrimonio digitale che si sta costituendo, vanificando l'impegno culturale, creativo e tecnico e, non ultimo, gli sforzi economici investiti nella sua creazione.

## bibliografia

Daniele Manacorda e Mirco Modolo, Le immagini del patrimonio culturale. Un'eredità condivisa?, Pacini, 2023.

Direttive UE 2019/790.

D.lgs n. 42/2004 art. 10.

Regolamento UE 2016/679.

Regolamento UE 2016/679 art. 17

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206>

<https://www.agendadigitale.eu/mercato-digitali/ai-la-mappa-di-investimenti-e-competizione-cosicina-e-usa-dominano-il-mercato/>

<https://www.agendadigitale.eu/mercato-digitali/ai-la-mappa-di-investimenti-e-competizione-cosicina-e-usa-dominano-il-mercato/>

<https://docs.italia.it/italia/icdp/icdp-pnd-circolazione-riuso-docs/it/v1.0-giugno-2022/index.html>



# RAINBOW ENCOUNTERS



**CHIARA STORTI**  
**BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE FIRENZE**

Chiara Storti è funzionaria bibliotecaria presso i Servizi Informatici della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze dove si occupa di gestione dei sistemi informativi, digital preservation e web archiving. Dal 2023 collabora, inoltre, con l'Istituto Centrale per la Digitalizzazione del Patrimonio Culturale – Digital Library come product manager per lo sviluppo della piattaforma di accesso integrata e degli strumenti di co-creazione nell'ambito del Piano Nazionale di Digitalizzazione (PND).



**LINK**



# RAINBOW ENCOUNTERS

MODELLI DIGITALI E  
DIGITAL TWINS:  
PROSPETTIVE  
FUTURE PER LA  
FRUIZIONE DEL  
PATRIMONIO  
CULTURALE

## **La difficile identità dei gemelli digitali nel patrimonio culturale dello Stato**

A cura di Cinzia Manco, Dipartimento Catalogazione e Digitalizzazione del Patrimonio, Le Gallerie degli Uffizi

L'utilizzo dei modelli 3D nella digitalizzazione del patrimonio artistico statale è ormai una pratica ben consolidata. Non a caso molte delle più autorevoli istituzioni museali hanno fatto proprio questo nuovo approccio, producendo copie digitali da destinare allo studio, alla conservazione e alla fruizione via web.

La riproduzione di opere d'arte è stata accompagnata da sempre dal dibattito sul concetto di copia e se la stessa può essere assimilata all'originale. In realtà, la copia esiste se non per ricordare l'originale da cui deriva e, attualizzando il contesto, focalizzare la riflessione su come i mezzi digitali hanno rivoluzionato la percezione delle riproduzioni rispetto all'originale.

Oggi disponiamo di sistemi tecnologici (nuvole di punti, modelli 3D, digital twins) che permettono riproduzioni virtuali, formalmente identiche all'originale, che hanno modificato i confini tra l'esperienza reale e quella virtuale. Posta la questione ai partecipanti al tavolo, il dibattito ha portato a una condivisa interpretazione dei modelli 3D come 'altro' rispetto all'originale, al quale è stato riconosciuto il proprio intrinseco valore di testimonianza artistica e storica. Imprescindibili nell'opera d'arte sono l'ideazione, la materialità, il suo significato artistico e storico; la riproduzione è un'operazione fedele, precisa ma mai originale.

La genesi del manufatto artistico e il trascorrere del tempo sono elementi che non possono essere replicati. La creazione di oggetti virtuali genera il pensiero legittimo che il modello in 3D possa in qualche modo considerarsi un gemello dell'originale, ma forse cede un po' al fascino contemporaneo della sofisticata resa visiva di un prodotto digitale di un manufatto frutto dell'ingegno umano prima, e di sapienza tecnica poi. Ma non considerare che i modelli 3D e le immagini digitali hanno creato nuove modalità di fruizione del patrimonio artistico per un pubblico sempre più vasto raggiungibile



# RAINBOW ENCOUNTERS

nel web sarebbe esercizio di mera astrazione.

Senza voler scomodare Walter Benjamin è inevitabile chiedersi se 'l'aura' che egli attribuiva all'opera, ovvero la sua presenza nel tempo e nello spazio, e nel luogo in cui è conservata, esiste anche per gli oggetti digitali. La collocazione dell'opera è un aspetto che raramente viene ricordato, eppure è una grande componente dell'aura'. Il contesto in cui l'opera vive completa e amplifica il godimento dell'opera stessa. I musei emanano il respiro del tempo trascorso, da cui scaturisce l'idea della persistenza dell'opera attraverso i secoli e della sacralità di quei luoghi come contenitori privilegiati di capolavori unici. Se al tempo in cui scriveva Benjamin era la fotografia il mezzo di riproduzione che più erodeva l'aura' oggi, sono le copie digitali, con i mega pixel che permettono visioni immersive nelle pennellate, nella sovrapposizione dei colori, nella trasparenza delle vernici, nei segni dello scalpello. Conquistati dalla prodigiosa resa visiva dimentichiamo la loro natura di agglomerati di dati, e come tali vanno intesi, anche se quei dati rappresentano l'immagine di un bene culturale. La gestione e la circolazione dei gemelli digitali, prodotti da beni appartenenti al patrimonio culturale statale pone tutta una serie di considerazioni in relazione alla normativa a cui essi sono soggetti.

Il recente DM 108/2024 ha modificato in senso più estensivo quanto era stato previsto nel precedente DM 161/2023, non sciogliendo però il nodo sul riuso delle immagini digitali in regime di *open access* così come previsto nel Piano Nazionale di Digitalizzazione (PND) orientato all'adeguamento alle direttive europee che auspicano una decisa liberalizzazione delle immagini dei beni culturali statali. Il passaggio all'accesso aperto è un paradigma che non si può e non si deve ignorare, ma inderogabilmente vincolato al concetto dignità dell'opera d'arte.

Riguardo poi l'applicazione dei principi dell'*open access* in relazione al quadro normativo nazionale, il richiamo alle disposizioni degli artt. 107 e 180 del Codice dei beni culturali ha fatto sì che il regime dell'accesso libero riguardasse solo la pubblicazione di dati e metadati, salvaguardando così il diritto reale di proprietà dello Stato su opere d'arte per mezzo del diritto accessorio esclusivo che



# RAINBOW ENCOUNTERS

disciplina la riproducibilità delle immagini dall'opera derivate. Nel mondo del web convivono l'idea di un patrimonio digitale fruibile gratuitamente e il concetto di valorizzazione incentrato su un piano prevalentemente economico per garantire un'efficiente gestione del bene. La giusta mediazione tra questi due aspetti potrebbe portare a una visione più aggiornata nell'amministrazione del patrimonio culturale nell'era digitale.



**CINZIA MANCO**  
**DIP. CATALOGAZIONE E DIGITALIZZAZIONE**  
**DEL PATRIMONIO, LE GALLERIE DEGLI UFFIZI**

Cinzia Manco laureata in Conservazione dei Beni Culturali presso l'Università di Lecce ha poi conseguito il Diploma di Specializzazione in Storia dell'Arte Medievale e Moderna all'Università di Firenze. Nel 2000 è vincitrice di concorso per il Ministero della Cultura in servizio presso la Galleria dell'Accademia di Firenze. A partire dal 2011 svolge la sua attività nel Dipartimento di Catalogazione e Digitalizzazione del patrimonio delle Gallerie degli Uffizi, con particolare interesse alle tematiche della digitalizzazione dei beni culturali.



**LINK**



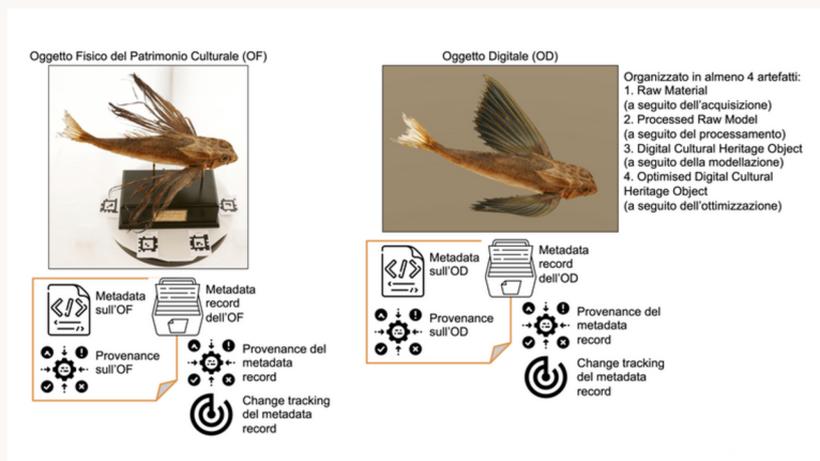
# RAINBOW ENCOUNTERS

## MODELLI DIGITALI E DIGITAL TWINS: PROSPETTIVE FUTURE PER LA FRUIZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE

## Principi FAIR e dati 3D del patrimonio culturale

A cura di Silvio Peroni, UniBO

I principi FAIR<sup>1</sup> affermano che i dati della ricerca devono essere reperibili, accessibili, interoperabili e riutilizzabili, e consistono in quindici raccomandazioni che possono essere messe in pratica nei vari domini di ricerca. Tuttavia, molti ricercatori in discipline umanistiche lavorano con dati resi disponibili dalle istituzioni del patrimonio culturale, che presentano alcune sfide gestionali specifiche. Nell'ambito dello Spoke 4 on Virtual Technologies for Museums and Art Collections del Progetto CHANGES<sup>2</sup>, stiamo lavorando alla realizzazione di un digital twin di una mostra temporanea (ora chiusa) dedicata a Ulisse Aldrovandi<sup>3</sup>. Questa è stata l'occasione per definire una serie di linee guida per produrre dati e metadati del patrimonio culturale che siano *FAIR-by-design*, estendendo il lavoro proposto, qualche anno prima, da Koster e Woutersen-Windhouwer<sup>4</sup> relativo ai principi FAIR adattati per collezioni GLAM.



Rappresentazione visuale dei vari oggetti coinvolti nel processo di acquisizione e digitalizzazione, e relativi metadati e record di metadati.

note

<sup>1</sup> Wilkinson et al., 2016.

<sup>2</sup> <https://sites.google.com/uniroma1.it/changes/home>

<sup>3</sup> Balzani et al., 2024.

<sup>4</sup> 2018.

<sup>5</sup> Barzaghi et al., 2024a.

Queste linee guida<sup>5</sup>, riassunte di seguito, sono organizzate in tre livelli, riassunti nella figura sopra:

- **Oggetto.** [Reperibile] Utilizzare RDF come data model per rappresentare i metadati sia degli oggetti del patrimonio culturale (Cultural Heritage Object, o CHO) sia degli oggetti del patrimonio culturale digitale (Digital CHO, o ) e richiedere



# RAINBOW ENCOUNTERS

l'assegnazione di IRI per ciascuno. [Accessibile] Gestire il versionamento dei , e depositare i in un repository di dati affidabile con metadati precisi e machine-readable.

[Interoperabile] Utilizzare software open source quando possibile ed esportare il in formati standard e aperti (ad esempio, glTF). [Riutilizzabile] Documentare l'intero flusso di lavoro e fornire informazioni sulla licenza dei in formato machine-readable.

- **Metadati sull'oggetto.** [Reperibile] Specificare un IRI che svolga il compito di identificatore persistente (PID) per ciascun oggetto, altri identificatori esterni e le istituzioni responsabili della detenzione del CHO, tramite i metadati. [Accessibile] Indicare, nei metadati e in un formato machine-readable, le informazioni sulla disponibilità degli oggetti e sulle opzioni di accesso. [Interoperabile] Utilizzare CIDOC-CRM e CRMdig come data model per descrivere CHO e ed authority list come VIAF e Getty ULAN come fonti terminologiche controllate (Barzaghi et al., 2024b). [Riutilizzo] Registrare le informazioni sulla provenienza degli oggetti sia per i CHO che per i DCHO, comprese le informazioni sull'istituzione che conserva il CHO e sulle persone coinvolte nella produzione del DCHO.
- **Metadata record.** [Reperibile] Rappresentare ciascun record di metadati come un grafo identificato da un IRI usato come PID. [Accessibile] Codificare ogni record di metadati come un grafo RDF e renderlo disponibile in un triplestore dotato di un endpoint SPARQL per permettere interrogazioni programmatiche. [Interoperabile] Includere metadati descrittivi e contestuali sia dei CHO (titoli, identificatori, descrizioni) che dei DCHO (informazioni contestuali sui loro processi di digitalizzazione) nei record di metadati. [Riutilizzabile] Registrare le informazioni sulla provenienza dei metadati per i metadati sia di CHO sia di DCHO, incluso il monitoraggio dettagliato dell'agente responsabile della creazione dei dati, l'ora della creazione dei dati e la fonte primaria dei dati.

**Ringraziamenti.** Questo lavoro è stato finanziato dal Progetto PE 0000020 CHANGES - CUP B53C22003780006, NRP Mission 4 Component 2 Investment 1.3, Finanziato dall'Unione Europea - NextGenerationEU.



# RAINBOW ENCOUNTERS

## *bibliografia*

Balzani, R., Barzagli, S., Bitelli, G., Bonifazi, F., Bordignon, A., Cipriani, L., Colitti, S., Collina, F., Daquino, M., Fabbri, F., Fanini, B., Fantini, F., Ferdani, D., Fiorini, G., Formia, E., Forte, A., Giacomini, F., Girelli, V. A., Gualandi, B., ... Vittuari, L. (2024). Saving temporary exhibitions in virtual environments: The Digital Renaissance of Ulisse Aldrovandi – Acquisition and digitisation of cultural heritage objects. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 32, e00309. <https://doi.org/10.1016/j.daach.2023.e00309>

Barzagli, S., Bordignon, A., Gualandi, B., Heibi, I., Massari, A., Moretti, A., Peroni, S., & Renda, G. (2024a). A Proposal for a FAIR Management of 3D Data in Cultural Heritage: The Aldrovandi Digital Twin Case (arXiv:2407.02018v1). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.02018>

Barzagli, S., Heibi, I., Moretti, A., & Peroni, S. (2024b). Developing Application Profiles for Enhancing Data and Workflows in Cultural Heritage Digitisation Processes. *Proceedings of the 23rd International Semantic Web Conference (ISWC 2024)*. 23rd International Semantic Web Conference (ISWC 2024), Baltimore, Maryland, USA. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.12069>

Koster, L., & Woutersen-Windhower, S. (2018). FAIR Principles for Library, Archive and Museum Collections: A proposal for standards for reusable collections. *The Code4Lib Journal*, 40. <https://journal.code4lib.org/articles/13427>

Wilkinson, M. D., Dumontier, M., Aalbersberg, I. J., Appleton, G., Axton, M., Baak, A., Blomberg, N., Boiten, J.-W., da Silva Santos, L. B., Bourne, P. E., Bouwman, J., Brookes, A. J., Clark, T., Crosas, M., Dillo, I., Dumon, O., Edmunds, S., Evelo, C. T., Finkers, R., ... Mons, B. (2016). The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*, 3, 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>



**SILVIO PERONI  
UNIBO**

Silvio Peroni ha un dottorato in Informatica ed è Professore Associato presso il Dipartimento di Filologia Classica e Italianistica dell'Università di Bologna, dove insegna Informatica e Scienza Aperta. È direttore del Research Centre for Open Scholarly Metadata, uno dei principali sviluppatori delle SPAR (Semantic Publishing and Referencing) Ontologies, Direttore di OpenCitations, una infrastruttura di Scienza Aperta dedicata alla raccolta e pubblicazione di metadati bibliografici e citazionali aperti. I suoi recenti contributi di ricerca hanno riguardato studi teorici e implementazioni tecniche di strumenti per favorire l'interoperabilità semantica di servizi e infrastrutture dedicate alla Scienza Aperta, l'analisi empirica della natura delle citazioni accademiche, studi di bibliometria e scientometria, lo studio di interfacce di visualizzazione e navigazione per dati semantici, e lo sviluppo di ontologie per gestire, integrare e interrogare informazioni bibliografiche e del patrimonio culturale.



**LINK**



# RAINBOW ENCOUNTERS

MODELLI DIGITALI E  
DIGITAL TWINS:  
PROSPETTIVE  
FUTURE PER LA  
FRUIZIONE DEL  
PATRIMONIO  
CULTURALE

## **Modelli digitali e digital twins: prospettive future per la fruizione del patrimonio culturale**

A cura di **Marcello Piccollo, CNR IFAC**

L'invito a partecipare al micro-evento dal "Modelli digitali e digital twins: prospettive future per la fruizione del patrimonio culturale" nell'ambito delle Rainbow Encounters mi ha dato modo di interagire con colleghi provenienti da ambiti disciplinari diversi e di grande interesse per le mie attività di ricerca. Al tavolo erano presenti rappresentanti di realtà museali e deputate all'archiviazione e conservazione di manufatti artistici, quali Le Gallerie degli Uffizi e la Fondazione Alinari per la Fotografia, insieme a docenti e ricercatori di Università degli Studi di Firenze e Bologna e ricercatori del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Gli approfondimenti sulle tematiche riguardanti Copyright dei dati prodotti su manufatti artistici, architettonici e archeologici al fine della loro fruizione e la possibilità di disporre di dati scientifici e non Open Access sono risultati molto stimolanti e hanno prodotto un dibattito partecipato e ricco di spunti interessanti.

Per quanto riguarda il Copyright e le linee guida fornite dal Ministero della cultura per la tariffazione e l'uso dei dati sottoposti a copyright sono state riportate le esperienze e considerazioni personali che hanno messo in risalto la parziale mancanza di normative ben definite e omnicomprensive sull'argomento. In parte alcune lacune sembra che siano state risolte con l'introduzione del decreto del Ministro della cultura, in data 11 aprile 2023, rep. n. 161, recante le "Linee guida per la determinazione degli importi minimi dei canoni e dei corrispettivi per la concessione d'uso dei beni in consegna agli istituti e luoghi della cultura statali" e successive modifiche. Tuttavia, nella discussione sono emerse alcune perplessità sulla gestione di questi dati in ambito scientifico e di ricerca, tra cui pubblicazioni non open access o divulgazione sul web. Per questo ultimo aspetto, ho riportato la nostra esperienza, retrodatata al 2013, in cui ci siamo trovati a dover chiudere anticipatamente un'attività finalizzata alla messa online di una serie di dati di imaging multibanda e iperspettrali di dipinti per uso esclusivamente di studio e



# RAINBOW ENCOUNTERS

consultazione. Infatti, anche se proprietari dei dati da noi acquisiti ed elaborati non potevamo renderli consultabili senza avere tutta una serie di permessi da parte dei musei in cui sono conservate le opere analizzate. Probabilmente, se riproposta adesso questa progettualità potrebbe essere supportata dagli Istituti/Enti proprietari delle opere in modo più snello.



**MARCELLO PICCOLLO**  
CNR IFAC

Marcello Piccolo ha conseguito il dottorato di ricerca in fotonica presso University of Eastern Finland, Joensuu (Finlandia) e si è laureato in geologia presso l'Università di Firenze. Primo Ricercatore presso il CNR IFAC di Firenze. Dal 1991 si occupa di indagini spettroscopiche su manufatti artistici.



## *bibliografia*

Decreto Ministeriale n. 161,  
11/04/2023 Linee guida per la  
determinazione degli importi minimi  
dei canoni e dei corrispettivi per la  
concessione d'uso dei beni in  
consegna agli istituti e luoghi della  
cultura statali:  
<https://cultura.gov.it/comunicato/dm-161-11042023>

Decreto Ministeriale n. 108  
21/03/2024 Modifiche al decreto del  
Ministro della cultura 11 aprile  
2023, rep. n. 161, recante "Linee  
guida per la determinazione degli  
importi minimi dei canoni e dei  
corrispettivi per la concessione  
d'uso dei beni in consegna agli  
istituti e luoghi della cultura statali":  
<https://cultura.gov.it/comunicato/26075>



# RAINBOW ENCOUNTERS

MODELLI DIGITALI E  
DIGITAL TWINS:  
PROSPETTIVE  
FUTURE PER LA  
FRUIZIONE DEL  
PATRIMONIO  
CULTURALE

## Il Gemello Digitale, una nota sulla terminologia e sulle sue declinazioni

A cura di Giorgio Verdiani, DIDA UNIFI

Il concetto di un gemello digitale (Digital Twin) è stato inizialmente presentato ad opera di Michael Grieves (University of Michigan) a partire da studi condotti con John Vickers (NASA). La sua definizione originale è stata individuata nel 2003<sup>1</sup> e, al tempo, il termine era stato proposto ai fini di supportare la trasposizione digitale nella gestione del ciclo di vita dei prodotti. Nel frontespizio dell'articolo che ne dichiara la paternità, Grieves riporta: "This paper introduces the concept of a "Digital Twin" as a virtual representation of what has been produced. Compare a Digital Twin to its engineering design to better understand what was produced versus what was designed, tightening the loop between design and execution".

Tra le motivazioni di Grieves e Vicker per lo sviluppo di questo concetto c'è stata quella propria della trasposizione digitale, in quel periodo un tema in corso di sviluppo, con il progressivo passaggio in molti ambiti da una prevalenza di dati relativi ai prodotti ancora sviluppati su base cartacea e manuale ad un modello completamente digitale che sarebbe diventato fondamentale per la gestione del ciclo di vita e lo sviluppo delle opere di ingegneria, di architettura, di design dei prodotti. La definizione del termine è stata quanto mai fortunata, individuando un'accoppiata di parole che ben si è adattato a definire la trasposizione nel digitale del reale e ha fatto ben leva nell'immaginario creando una definizione semplice ed efficace. Nell'uso non viene adottato un termine che preveda un duplicato difforme o alternativo, non si parla di similitudine, ma di piena corrispondenza, si usa il termine "gemello" (Twin), e lo si usa riferito ad una catena di produzione che prevede che entrambi gli elementi realizzati (il digitale e il reale) abbiano effettivamente la stessa origine, ed essendo "figli" di questa stessa origine, corrispondano a pieno al concetto di "gemello". Si tratta altresì di una definizione atta a supportare efficacemente l'ottimizzazione dei prodotti e dei processi per cui la digitalizzazione nell'ambito dell'Industria 4.0<sup>2</sup>

L'implementazione pratica dei Gemelli Digitali si allinea quindi al

note

<sup>1</sup> Grieves, 2014.

<sup>2</sup> Seghezzi, 2017.



# RAINBOW ENCOUNTERS

concetto di trasformazione digitale nell'innovazione dei modelli economici al fine di trarre vantaggio dal valore che può derivare dai dati<sup>3</sup>; sia in termini di risparmio nel processo, che di creazione di nuovi ambiti specialistici, sia in miglior uso delle risorse nelle fasi successive alla produzione. Il termine, in tutti i casi, nasce come applicato a un processo di creazione e gestione che si avvia nell'ambito digitale, genera il prodotto nel reale e torna quindi a far uso dell'ambito digitale per la verifica e la manutenzione. Un sistema che pone come atto di avvio l'ideazione e creazione digitale in cui il "gemello reale" è derivazione. Questo concetto è stato agevolmente trasposto nell'ambito della produzione edilizia, ingegneristica, architettonica e di sviluppo di prodotti di design, in questi ambiti l'introduzione di questo tipo di processo ha rinnovato e trasformato le pratiche di rappresentazione di progetti e ideazioni, con una centralità del modello tridimensionale digitale e la sostituzione di un modello concettuale basato su elaborati bidimensionali, con quel gemello digitale, da cui trarre tutte le rappresentazioni necessarie a condurre nel reale il gemello fisico.

Una pratica che ha, quindi, trasformato le procedure della rappresentazione rendendole essenziali nella gestione effettiva della creazione e quindi arricchendole di necessità e strumenti.

*note*

<sup>3</sup> VanDerHorn & Mahadevan, 2021.

<sup>4</sup> Vuoto et al., 2023.

In tempi più recenti il concetto di gemello digitale è stato esteso anche all'ambito del Patrimonio Culturale in tutti i suoi aspetti<sup>4</sup>. Di fatto, l'estensione del termine in quest'ultimo, importante, contesto potrebbe apparire impropria, in quanto il Patrimonio Artistico e Storico, non è stato di certo definito a partire da un modello digitale e questo, necessariamente realizzato successivamente porterebbe a richiedere un termine sensibilmente diverso, ovvero di "copia" (digital copy) o "clone" (digital clone) o "riproduzione" (digital replica), tuttavia, l'ambito relativamente elastico e facile alle suggestioni del Digital Heritage ha presto fatto proprio il termine e lo ha comunque replicato nel proprio contesto, utilizzandolo per operazioni scientifiche e commerciali con facilità.

L'argomentazione potrebbe essere anche solo marginale, infatti il processo di digitalizzazione e la sua successiva conversione in modello digitale "utilizzabile" per gli scopi del restauro, della



# RAINBOW ENCOUNTERS

trasformazione e della manutenzione di un elemento del Patrimonio comporta una logica pienamente compatibile con il concetto originale, se non appunto nella sua fase di prima creazione. Le trasformazioni indotte nel processo di rappresentazione sono ancora più significative rispetto al processo progettuale, in quanto incidono su pratiche consolidate di riproduzione che hanno un'ampia gamma di declinazioni nell'interpretazione del reale. Lo scenario così definito pone problematiche e opportunità non dissimili dal processo di comune generazione dei "gemelli", ma con un maggior spicco nelle questioni legate al livello di dettaglio, della possibilità di replicare i più vari aspetti dell'opera originale, della pertinenza e della necessità per cui l'operazione di digitalizzazione viene svolta e della necessaria formazione che tutto l'insieme degli operatori dovrebbero raggiungere per trarre un effettivo beneficio nel processo. Si tratta comunque di un percorso ampiamente intrapreso, con risultati a volte discordi e discontinui, ma che progressivamente comporterà la definizione di un più ampio e completo sistema di Digital Heritage dove condivisione, diffusione, utilizzo intelligente e ottimizzazione dei processi saranno a volte occasioni perse, ma forse e gradualmente, progresso e innovazione di valore.

## *bibliografia*

M. Grieves (2014), Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication, White Paper. Available in Google Scholar.

F. Seghezzi (2017), Lavoro e competenze nel paradigma di Industria 4.0: inquadramento teorico e prime risultanze empiriche, in *Professionalità Studi*, 1, Gruppo Editoriale Studium.

E. VanDerHorn, S. Mahadevan (2021), Digital Twin: Generalization, characterization and implementation Decision Support Systems, 145, Article 113524, 10.1016/j.dss.2021.113524.

A. Vuoto, M.F. Funari, P.B. Lourenço (2023), Shaping Digital Twin Concept for Built Cultural Heritage Conservation: A Systematic Literature Review, in *International Journal of Architectural Heritage*, Taylor & Francis, Milton Park, UK.



**GIORGIO VERDIANI  
DIDA UNIFI**

Giorgio Verdiani, (Carrara, 1968), Professore Associato del Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Firenze, CEAR-10/A. Dal 2000 ha tenuto corsi per l'Università degli studi di Firenze e altre istituzioni. Autore di oltre 250 pubblicazioni tra articoli, capitoli e monografie, dal 2006 è attivo presso molti convegni internazionali dedicati alle tematiche Digital Heritage. Nel periodo 2013-2022 è stato coordinatore del sistema Laboratori DIDALABS del Dipartimento di Architettura.



# RAINBOW ENCOUNTERS

## Conclusioni

### **Modelli digitali e digital twins: prospettive future per la fruizione del patrimonio culturale**

A cura di Daniele Ferdani, CNR ISPC

Le considerazioni emerse durante la tavola rotonda e descritte nei chiari contributi degli autori offrono una panoramica approfondita sulle opportunità e sfide legate all'uso delle tecnologie digitali per la conservazione e fruizione del patrimonio culturale. I vari interventi hanno messo in luce sia i punti di forza che le criticità dell'approccio ai digital twins, evidenziando aree di grande potenziale, ma anche questioni ancora irrisolte che necessitano di ulteriori approfondite riflessioni.

Il potenziale dei digital twins è ampiamente riconosciuto. La possibilità di creare repliche virtuali precise consente una fruizione estesa e accessibile a un pubblico più ampio, anche attraverso soluzioni immersive come la realtà virtuale e mista. Queste esperienze superano i limiti spaziali e temporali delle esposizioni fisiche, offrendo nuovi strumenti per lo studio e la divulgazione del patrimonio culturale. Inoltre, la capacità dei modelli digitali di preservare le caratteristiche di un bene culturale anche in caso di danni fisici è un vantaggio cruciale. La conservazione virtuale affianca, e in alcuni casi sostituisce, interventi fisici più invasivi, riducendo l'usura e il deterioramento dell'originale.

L'adozione dei principi FAIR è stata sottolineata come fondamentale per garantire che i dati culturali digitali siano facilmente reperibili, accessibili e riutilizzabili, favorendo la conservazione a lungo termine e l'interoperabilità tra diverse piattaforme e istituzioni. È stata inoltre ribadita l'importanza di una digitalizzazione mirata, che non deve essere orientata solo alla fruizione ma anche alla conservazione preventiva, un aspetto essenziale per l'uso strategico e duraturo dei dati digitali.

Un altro vantaggio è la possibilità offerta dai digital twins di analizzare un bene in dettaglio senza la necessità di accedere fisicamente all'opera. Questo consente studi approfonditi e supporta la conservazione preventiva attraverso simulazioni digitali che



# RAINBOW ENCOUNTERS

prevedono possibili scenari di rischio. Inoltre, l'integrazione con tecnologie come l'IoT e l'intelligenza artificiale rappresenta un'ulteriore evoluzione dei digital twins. La capacità di monitorare in tempo reale l'interazione degli utenti, attraverso sensori avanzati, permette di personalizzare l'esperienza digitale e migliorarne la fruizione, sebbene questo campo richieda ancora studi e applicazioni più concrete.

Tuttavia, sono emerse diverse criticità. Una delle principali riguarda la mancanza di standardizzazione nella gestione dei dati digitali. Attualmente, non esistono formati aperti e protocolli di comunicazione universalmente accettati per la creazione e gestione dei digital twins, limitando la condivisione e l'interoperabilità dei dati. Anche la metadattazione non è standardizzata e spesso si fa riferimento a modelli come CIDOC, ma senza un'adozione uniforme, il che ostacola l'archiviazione a lungo termine e l'accessibilità futura dei dati.

L'utilizzo del termine "gemello digitale" nel contesto del patrimonio culturale solleva poi questioni terminologiche e metodologiche. Sebbene il concetto sia nato per rappresentare fedelmente prodotti industriali, la sua applicazione nel campo culturale richiede di riflettere su quanto queste riproduzioni possano effettivamente replicare la complessità e l'autenticità dell'opera originale. La digitalizzazione delle opere storiche, infatti, porta con sé sfide di autenticità e accuratezza, soprattutto nel trasmettere la ricchezza materiale e storica che caratterizza gli originali.

Un altro tema critico emerso è legato al copyright e alla gestione delle immagini e dei modelli 3D. Sebbene l'opera d'arte originale sia tutelata da leggi precise, la questione dell'autorialità e del diritto d'uso dei modelli digitali non è altrettanto chiara. Questo crea incertezze legali che complicano la gestione e la fruizione a lungo termine dei contenuti digitali.

Tra i temi che meritano ulteriori approfondimenti si evidenziano l'analisi e la simulazione. Nonostante ci si aspetti molto dai digital twins in termini di simulazioni avanzate, manca una vera integrazione tra le tecnologie IoT e l'intelligenza artificiale per il



# RAINBOW ENCOUNTERS

monitoraggio continuo tramite sensori. La carenza di analisti di Big Data limita l'interpretazione dei dati raccolti e quindi la possibilità di migliorare l'esperienza utente.

Anche la gestione dei dati presenta delle sfide. Esiste una discrepanza tra la quantità di dati prodotti e la loro reale possibilità di utilizzo. Spesso la conservazione dei dati digitali è affidata all'iniziativa di singoli individui o progetti temporanei, senza una strategia a lungo termine, con il rischio che il software proprietario diventi obsoleto, minacciando la sopravvivenza dei dati.

La discussione ha, inoltre, evidenziato la tensione tra condivisione e conservazione. Molti sforzi si concentrano sulla condivisione dei dati piuttosto che sulla loro conservazione a lungo termine. Alcuni progetti europei, come H2IOSC ed ECHOES, stanno affrontando questa sfida, promuovendo infrastrutture di condivisione e collaborazione, ma rimane necessario trovare soluzioni durature.

Infine, la standardizzazione e certificazione dei dati digitali è un'altra questione irrisolta. Attualmente, mancano certificazioni specifiche per i dati digitali, cosa che potrebbe compromettere la qualità e l'uso a lungo termine dei digital twins.

In conclusione, la discussione ha confermato che, nonostante i numerosi vantaggi offerti dai digital twins, ci sono ancora molte sfide da affrontare. La gestione e la conservazione a lungo termine dei dati digitali richiedono una riflessione più approfondita e l'implementazione di strategie condivise tra istituzioni. Le tecnologie digitali hanno il potenziale per trasformare il modo in cui interagiamo con il patrimonio culturale, ma per farlo è necessario colmare le lacune normative e operative esistenti, creare standard condivisi e garantire una gestione sostenibile e accessibile dei dati nel tempo.



# RAINBOW ENCOUNTERS



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

Una serie di tavole rotonde a cui siedono rappresentanti del mondo pubblico e privato per riflettere sull'Heritage Science



# **CERIMONIA DI CHIUSURA**



# CERIMONIA DI CHIUSURA

giovedì  
12 OTT

ORE 15:00-16:00

## #PATRIMONIOCULTURALE NELLE TRANSIZIONI VERDE E DIGITALE

A cura di CNR, DSU e CNR ISPC

Quali temi sono risultati “scottanti” nelle giornate del Festival?  
Qual è lo stato dell’arte delle Scienze del Patrimonio?  
Quali le sfide per il futuro? Qual’è il ruolo della ricerca  
scientifica nella divulgazione e nelle formazione?



Ingresso: libero



*Chiusura del Festival*

**Alessandra Petrucci**, Rettrice Università degli Studi di  
Firenze

**Costanza Miliani**, Direttrice CNR ISPC

*Un pò di numeri...!*

**Silvia Iachello**, Social Board CNR ISPC

*Saluti e Arrivederci alla prossima!*



CERIMONIA DI CHIUSURA  
Riflessioni dal Festival!

EDIFICIO

**B11**

MANIFATTURA TABACCHI  
FIRENZE

# CERIMONIA DI CHIUSURA



Foto © Danilo Pavone, CNR ISPC

## Riflessioni dal Festival!

Quali temi sono risultati "scottanti" nelle giornate del Festival? Qual è lo stato dell'arte delle Scienze del Patrimonio? Quali le sfide per il futuro? Qual'è il ruolo della ricerca scientifica nella divulgazione e nelle formazioni?

## Tra responsabilità e condivisione

A cura di **Alessandra Petrucci, Rettrice UNIFI**

Il patrimonio culturale, di cui il nostro Paese è ricchissimo, è un bene pubblico e la sua tutela - che è un impegno fondamentale della Repubblica, sancito dall'articolo 9 della Costituzione - richiede oggi più che mai operatori preparati, competenti e in grado di rispondere alle sfide del mondo che cambia.

Quanto abbiamo ereditato dal passato impone, infatti, la responsabilità della tutela e della valorizzazione dei beni culturali, il cui concetto si è modellato attraverso il corso del tempo, fino ad arrivare alla accezione attuale, in cui è cambiato anche il concetto di museo e degli scopi di un museo, così come quello di archivio, di biblioteca, di tutti i luoghi di cultura e della loro mission.

È un lungo percorso quello che ha portato dal collezionismo privato, anche di ordine scientifico, alle raccolte di mirabilia, alle Wunderkammer, fino ai musei pubblici, tappe degli itinerari dei Grand tour, ma sempre più luoghi di formazione e di didattica, destinati a diventare ambienti di incontro sociale e intrattenimento.

La memoria storica, identitaria della società di cui è espressione, è, infatti, fondamento della società stessa: gli interventi normativi a tutela di questo patrimonio si sono consolidati nel tempo e, in particolare, proprio l'articolo 9 della Costituzione contiene, implicitamente, l'assunto che la tutela deve passare attraverso la conoscenza e, dunque, l'inventariazione del patrimonio. La conoscenza è presupposto indispensabile per la conservazione e la tutela e questa mission è espressa dall'Istituto centrale per il catalogo e la documentazione (ICCD), nato nel 1975.

Il forte richiamo alla responsabilità è implicito nel concetto di tutela, che è oggi una delle mission del CNR, condivisa con l'Ateneo fiorentino, attraverso il supporto alla ricerca.

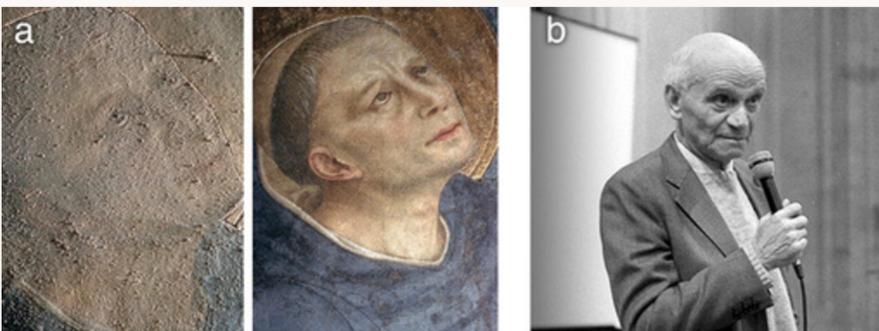
Molta strada è stata fatta da quando il chimico fiorentino Enzo Ferroni, fondatore del Consorzio Interuniversitario per lo sviluppo dei Sistemi a Grande Interfase e Rettore dell'Ateneo fiorentino, si affermò tra i primi studiosi in Italia di scienza dei colloidi e delle interfasi, pioniere nell' applicazione della chimica al restauro di beni culturali.

Molte competenze dell'Università di Firenze sono e saranno impegnate nella ricerca in questo settore, tramite collaborazioni fertili e proficue con il CNR, che ha nell'Istituto di Scienze del

*Patrimonio Culturale "l'hub per la ricerca, l'innovazione, la formazione e il trasferimento tecnologico dell'area strategica Beni Culturali".*

La collaborazione tra CNR e Università di Firenze si sostanzia in varie iniziative:

- il Dottorato Nazionale in Heritage Science, che mira a superare le tradizionali frammentazioni culturali nella ricerca applicata al patrimonio culturale, per formare ricercatori e professionisti capaci di collaborare e competere in iniziative europee e internazionali di prestigio;
- il progetto CHEDAR (Cultural HERitage Digitization And Reconstruction), finanziato come "Progetto di rilevante interesse internazionale Legacy Expo 2020 Dubai", impegnato nella creazione di un centro di alta formazione per il trasferimento tecnologico e la creazione di competenze specializzate nei settori della digitalizzazione, conservazione e ricostruzione dei beni culturali;
- E-RIHS (European Research Infrastructure for Heritage Science), in corso di realizzazione, la cui sede centrale sarà a Firenze presso la Manifattura Tabacchi;
- il progetto CHANGES, che mira a sviluppare, nell'ambito del PNRR, strumenti e metodi scientifici innovativi per la diagnostica sostenibile del patrimonio culturale e la mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici e di altri rischi sul patrimonio culturale, sviluppando soluzioni e strumenti innovativi per la tutela e la conservazione, affrontando, in maniera multidisciplinare la complessa interazione tra rischi naturali e antropici.



(a) Riprese in luce radente prima dell'intervento e in luce visibile post-intervento su pittura murale dell'Angelico, Convento di San Marco (Firenze); l'opera fu sottoposta a trattamento di desolfatazione e consolidamento eseguito con il metodo Ferroni-Dini. (b) L'ultima conferenza tenuta in Aula Magna nel 2006 da Prof. Ferroni. © Immagini: Fondazione Prof. Enzo Ferroni Onlus

Inter- e la transdisciplinarietà sono le parole-guida di queste attività, aperte alla collaborazione in reti di competenza nazionali e internazionali, che mirano a coinvolgere discipline umanistiche, scienze sperimentali e applicazioni tecnologiche in un dialogo rispettoso delle diverse competenze e di un approccio alla conservazione, che potremmo definire “filologico”, ma aperto alle suggestioni ed alle opportunità offerte dall’infosfera, l’ambiente, costruito dalle informazioni, in cui viviamo la nostra esperienza di vita quotidiana.

Nella prospettiva della formazione, le “Scienze del patrimonio culturale” sono uno spettro di competenze e di risorse centrate sui dati e sulla condivisione delle conoscenze, dedicate a questo settore e orientate soprattutto alla ricerca in materia di conservazione, cura e gestione del patrimonio culturale.

In termini di prospettive a medio e lungo termine, proprio per la natura stessa di crocevia di competenze e interessi scientifici tradizionalmente separati, la scienza della conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale può rappresentare un vero e proprio laboratorio di sviluppo di figure professionali e conoscenze che possono essere trasferite ad altri ambiti disciplinari, dalla data science, alla scienza dei materiali, alla salvaguardia ambientale, all’inclusione, in linea con l’Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile.

Oggi, queste operazioni non possono che passare attraverso la “twin transition”, il gemellaggio tra la transizione digitale e quella ambientale.

Come sostiene il Piano di digitalizzazione del patrimonio culturale 2022-2023 del Ministero della Cultura, “Il patrimonio culturale digitale contemporaneo non è solo, quindi, tecnologicamente prevalente, ma apre anche la strada a un nuovo mondo digitale incentrato sull’uomo, in cui il Cloud collaborativo europeo per il patrimonio culturale svolgerà un ruolo chiave”.

La digitalizzazione dei beni culturali è un’attività cruciale, infatti, per favorire l’accessibilità al patrimonio storico, artistico e documentario, offrendo la possibilità di creare le condizioni per permettere una sua fruibilità estesa, sfruttando le opportunità proposte dalle nuove tecnologie.

Il digitale ha trasformato i processi di produzione e deposito del materiale storico, le sue modalità di conservazione e di valorizzazione, ma richiede una programmazione precisa e puntuale per ottenere un risultato sostenibile anche a livello finanziario. Per il nostro patrimonio culturale, questo processo è fondamentale,

perché può garantire al Paese un ruolo chiave sulla scena culturale globale, senza venir meno alla sua storica tradizione di tutela, ma è necessario compiere un salto culturale, che riesca a connettere la conoscenza del patrimonio con la consapevolezza del suo valore sociale, a sostegno di una diversa immagine del Paese.

In questa prospettiva, la formazione e la ricerca rivestono un ruolo fondamentale, in quanto forniscono le chiavi di accesso a un metodo di formazione e informazione innovativo, che insegni ai giovani un modo sempre meno superficiale per sfruttare le nuove tecnologie, portandoli a servirsi di esse in modo critico e consapevole, anche nell'ottica della divulgazione e della condivisione dei risultati. I beni culturali, quindi, possono diventare il terreno, in cui operare una sorta di gemellaggio tra la transizione verde e quella digitale, per un futuro sostenibile, equo e competitivo, mettendo le persone al centro di questo processo, attraverso formazione e aggiornamento delle competenze, disseminazione culturale e condivisione sociale, potenziamento del riuso delle risorse digitali e meccanismi di *co-creation*.



**ALESSANDRA PETRUCCI**  
**RETRICE UNIFI**

## *bibliografia*

European Commission: Joint Research Centre, Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T. et al., Towards a green & digital future – Key requirements for successful twin transitions in the European Union, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/977331>

European Commission, Directorate General for Research and Innovation, Brunet, P., De Luca, L., Hyvönen, E., et al., Report on a European collaborative cloud for cultural heritage: ex – ante impact assessment, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/64014>

Ministero della Cultura, PIANO NAZIONALE DI DIGITALIZZAZIONE DEL PATRIMONIO CULTURALE 2022–2023, Versione 1.1 [https://digitallibrary.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2023/01/PND\\_versione1\\_1\\_gen2023.pdf](https://digitallibrary.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2023/01/PND_versione1_1_gen2023.pdf)

Alessandra Petrucci è professoressa ordinaria di Statistica sociale e PhD in Statistica applicata presso l'Università degli Studi di Firenze. Rettrice dell'Ateneo fiorentino per il sessennio 2021-2027, ha ricoperto diversi ruoli istituzionali. I suoi interessi di ricerca includono principalmente le indagini statistiche e l'analisi di dati sociali e ambientali. È autrice di numerosi articoli su riviste nazionali e internazionali ed è membro eletto dell'International Statistical Institute (ISI) oltre che socia della Società Italiana di Statistica (SIS).

## Si Ringrazia

Il Festival PORTE APERTE AL CNR: #patrimonioculturale nelle transizioni verde e digitale è stato organizzato in collaborazione con E-RIHS.it, il nodo italiano dell'European Research Infrastructure for Heritage Science. Un ringraziamento speciale va a:

- Manifattura Tabacchi di Firenze
- Fondazione CR Firenze
- CNR DSU - Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale
- Comitato d'Onore, Comitato di Programma e Comitato Tecnico Esecutivo per la celebrazione del Centenario CNR

Si ringraziano tutti gli ospiti, gli espositori, i ricercatori e le ricercatrici CNR ISPC e degli altri istituti CNR che hanno contribuito a rendere il Festival "PORTE APERTE AL CNR: #patrimonioculturale nelle transizioni verde e digitale" una realtà.

**INFORMATIVA PER IL TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI PER LA REALIZZAZIONE  
DI IMMAGINI, VIDEO E MATERIALE MULTIMEDIALE PROMOZIONALE E DIVULGATIVO  
AI SENSI DELL'ART. 13 REGOLAMENTO UE/2016/679 - GDPR**



# Abbreviazioni

<b>AdSP:</b>	Autorità di Sistema Portuale
<b>Aniai:</b>	Associazione nazionale ingegneri architetti italiani
<b>BCC:</b>	Beni culturali
<b>BIM:</b>	Building Information Modelling
<b>CHEDAR:</b>	Cultural HEritage Digitization And Reconstruction
<b>CHO:</b>	Cultural Heritage Object
<b>CLARIN:</b>	Common Language Resources and Technology Infrastructure
<b>CNR:</b>	Consiglio Nazionale delle Ricerche
<b>CNR IFAC:</b>	Istituto di Fisica Applicata "Nello Carrara", CNR
<b>CNR IGG:</b>	Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR
<b>CNR IGSG:</b>	Istituto di Informatica Giuridica e Sistemi Giudiziari, CNR
<b>CNR ILC:</b>	Istituto di Linguistica Computazionale "Antonio Zampolli", CNR
<b>CNR IRCRES:</b>	Istituto di Ricerca sulla Crescita Economica Sostenibile, CNR
<b>CNR IREA:</b>	Istituto per il Rilevamento Elettromagnetico dell'Ambiente, CNR
<b>CNR IRISS:</b>	Istituto di Ricerca su Innovazione e Servizi per lo Sviluppo, CNR
<b>CNR ISAC:</b>	Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, CNR
<b>CNR ISMAR:</b>	Istituto di Scienze Marine, CNR
<b>CNR ISPC:</b>	Istituto di Scienze del Patrimonio Culturale, CNR
<b>CNR ISTC:</b>	Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione, CNR
<b>CNR ITC:</b>	Istituto per le Tecnologie della Costruzione, CNR
<b>CNRS:</b>	Centre National de la Recherche Scientifique
<b>CS:</b>	Citizen Science
<b>DCHO:</b>	Digital CHO
<b>DICECA UNIFI:</b>	Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, UNIFI
<b>DiPText-KC:</b>	Knowledge Centre for Digital and Public Textual Scholarship, CLARIN
<b>DSU:</b>	Dipartimento di Scienze Umane e Sociali, Patrimonio Culturale del CNR
<b>ERC:</b>	European Research Council
<b>ERIC:</b>	European Research Infrastructure Consortium
<b>E-RIHS:</b>	European Research Infrastructure for Heritage Science
<b>FAIR:</b>	Findable, Accessible, Interoperable e Reusable
<b>FMSV:</b>	Friends of Molo San Vincenzo
<b>GECO LAB:</b>	Laboratorio di geomatica per l'ambiente e la conservazione dei beni culturali, DICECA UNIFI
<b>GLAM:</b>	Galleries, Libraries, Archives and Museums
<b>HTR:</b>	Handwritten Text Recognition
<b>ICCROM:</b>	Centro internazionale di studi per la conservazione ed il restauro dei beni culturali
<b>ICT:</b>	Information and Communication Technologies
<b>IRL:</b>	Interpretation-Reflection Loop
<b>LIS:</b>	Lingua dei segni italiana
<b>MCAA:</b>	Marie Curie Alumni Association
<b>MiC:</b>	Ministero della Cultura
<b>MIT:</b>	Massachusetts Institute of Technology
<b>OCR:</b>	Optical Character Recognition
<b>PACT:</b>	Parco Archeologico di Cerveteri e Tarquinia
<b>PRIN:</b>	Progetti di ricerca di Rilevante Interesse Nazionale
<b>SABAP:</b>	Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio

# Abbreviazioni

<b>SAGAS UNIFI:</b>	Dipartimento di Storia, Archeologia, Geografia, Arte e Spettacolo, UNIFI
<b>SDGs:</b>	Sustainable Development Goals
<b>STEM:</b>	Science, Technology, Engineering and Mathematics
<b>UNESCO:</b>	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>UNIFI:</b>	Università di Firenze
<b>UNITO:</b>	Università di Torino
<b>VE:</b>	Virtual Embodiment
<b>VeDPH:</b>	Venice Centre for Digital and Public Humanities
<b>VR:</b>	Virtual Reality



10-12 ottobre 2023

**MANIFATTURA TABACCHI  
FIRENZE**



**MAIN SUPPORTER E-RIHS FIRENZE**



Il Centenario del CNR è realizzato con il contributo della Presidenza del Consiglio dei Ministri e con il Patrocinio di Rai

**CNR** | DSU

**MANIFATTURA  
TABACCHI**

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO  
DEI MINISTRI

Struttura di missione anniversari nazionali  
ed eventi sportivi nazionali e internazionali

