



Finanziato  
dall'Unione europea  
NextGenerationEU



Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca



Italiadomani  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FEDERICO II



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

# Digital Transformation nelle istituzioni GLAM: Configurazioni emergenti e implementazione di Industry 5.0

**Facoltà di Lettere e Filosofia**  
**Dipartimento di Scienze dell'Antichità**  
**Dottorato Nazionale in Heritage Science**

**Laura Clemente**  
**Matricola 2077612**

Relatore  
Mariavittoria Cicellin

Correlatore  
Francesco Bifulco

A.A. 2024-2025



CURRI  
CULUM  
8



DIPARTIMENTO  
DI SCIENZE DELL'ANTICHITÀ

SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA



SCHOOL  
FOR ADVANCED  
STUDIES  
LUCCA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI  
FEDERICO II

## DOTTORATO DI INTERESSE NAZIONALE IN HERITAGE SCIENCE

*Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Scienze dell'Antichità  
Coordinatore Nazionale: Prof. Paolo Carafa*

**CICLO XXXVIII**

**Curriculum 8:** Analisi e gestione del patrimonio culturale.

Università leader: *Scuola IMT Alti Studi di Lucca*  
Coordinatore: *Prof. Emanuele Pellegrini*

### Digital Transformation nelle istituzioni GLAM: Configurazioni emergenti e implementazione di Industry 5.0

Settore Scientifico Disciplinare: ECON-07/A (SECS-P/08)

**Tutor**  
Prof.ssa Mariavittoria Cicellin

**Co-tutor**  
Prof. Francesco Bifulco

**Candidato:**  
Laura Clemente  
2077612

*Università degli Studi di Napoli Federico II*

*a.a 2024/2025*

## **Ricerca dottorale finanziata dall'Unione Europea**

Next Generation EU

Missione: 4

Componente: 1

CUP: B53C22007260006 P.C.



**Finanziato  
dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**Italiadomani**  
PIANO NAZIONALE  
DI RIPRESA E RESILIENZA



**Ministero  
dell'Università  
e della Ricerca**

## INDICE

|                     |          |
|---------------------|----------|
| <b>INTRODUZIONE</b> | <b>3</b> |
|---------------------|----------|

### **CAPITOLO I**

#### **Trasformazione digitale nel settore culturale**

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Premessa</i>                                                                             | 9  |
| 1.1      Concetto di <i>digital transformation</i>                                          | 12 |
| 1.2      Patrimonio culturale e istituzioni GLAM: definizioni e modelli interpretativi      | 20 |
| 1.3      Traiettorie di trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM                      | 27 |
| 1.4      Politiche europee e nazionali per la trasformazione digitale nel settore culturale | 36 |

### **CAPITOLO II**

#### **Framework multilivello per la trasformazione digitale nel settore culturale**

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Premessa</i>                                                                      | 42 |
| 2.1      Definizione della cornice socio-tecnologica: il paradigma Industry 5.0      | 45 |
| 2.2      Ecosistemi di innovazione: dinamiche di co-evoluzione e creazione di valore | 52 |
| 2.3      Ecosistemi culturali e configurazioni collaborative                         | 57 |
| 2.4      Tecnologie per la trasformazione digitale nelle GLAM                        | 64 |

### **CAPITOLO III**

#### **Configurazioni della trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM italiane: un'analisi empirica**

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Premessa</i>                                                                                                            | 83  |
| 3.1 Disegno della ricerca e metodologia di indagine                                                                        | 86  |
| 3.2 Raccolta dati e caratteristiche del campione                                                                           | 89  |
| 3.3 Definizione delle variabili                                                                                            | 95  |
| 3.4 Risultati della cluster analysis                                                                                       | 104 |
| 3.5 Discussione dei risultati e prime implicazioni                                                                         | 113 |
| <b>CAPITOLO IV</b>                                                                                                         |     |
| <b>Intelligenza artificiale e Digital Transformation 5.0 nelle istituzioni GLAM:<br/>un'analisi qualitativa multi-caso</b> |     |
| <i>Premessa</i>                                                                                                            | 121 |
| 4.1 Metodologia di analisi qualitativa e selezione dei casi                                                                | 124 |
| 4.2 Caratterizzazione dei casi analizzati                                                                                  | 130 |
| 4.3 Risultati della thematic analysis                                                                                      | 133 |
| 4.4 Discussione dei risultati                                                                                              | 153 |
| 4.5 Implicazioni, limiti e prospettive future della ricerca                                                                | 158 |
| <b>CONCLUSIONI</b>                                                                                                         | 163 |
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>                                                                                                        | 166 |

## INTRODUZIONE

Il presente lavoro di ricerca si colloca all'intersezione tra studi manageriali sulla trasformazione digitale, prospettive ecosistemiche di innovazione e analisi delle istituzioni GLAM (Galleries, Libraries, Archives, Museums), con l'obiettivo di offrire una lettura multilivello delle modalità attraverso le quali queste organizzazioni interpretano e implementano processi di Digital Transformation in coerenza con i principi emergenti del paradigma Industry 5.0. La scelta di investigare questo fenomeno risponde a un duplice ordine di motivazioni, di natura teorica ed empirica, che emergono dal riconoscimento di rilevanti gap conoscitivi nella letteratura scientifica e dalla consapevolezza della centralità strategica che la trasformazione digitale riveste per il futuro delle istituzioni culturali europee, chiamate oggi a ridefinire la propria proposta di valore, il rapporto con i pubblici e il proprio ruolo sociale in un contesto segnato da cambiamenti profondi e non lineari.

Lo scenario entro cui operano le istituzioni GLAM è attraversato da trasformazioni che investono le forme della conoscenza, le pratiche di partecipazione, le aspettative di accesso e le modalità con cui l'esperienza culturale viene prodotta e fruita. In questa prospettiva, il digitale non rappresenta un semplice canale o un insieme di strumenti, ma contribuisce a riconfigurare le condizioni attraverso cui la società contemporanea percepisce, interpreta e attribuisce significato al patrimonio. La riflessione di Walter Benjamin offre un riferimento utile per comprendere tale mutamento: la percezione sensoriale umana e il medium entro cui essa si struttura cambiano insieme all'intero modo di esistenza dell'umanità e alle circostanze storiche che lo determinano (Benjamin, 1935). Se assunta come chiave interpretativa, questa idea consente di collocare la trasformazione digitale delle GLAM non come aggiornamento tecnico, bensì come ridefinizione delle condizioni della mediazione culturale, in un tempo in cui le forme digitali dell'esperienza sono divenute una componente ordinaria della vita sociale.

In ambito manageriale, la trasformazione digitale è ampiamente riconosciuta come un processo che eccede la dimensione tecnologica e implica riconfigurazioni nei processi, nelle competenze, nei modelli di servizio e negli assetti relazionali. Essa richiede capacità dinamiche di interpretazione delle opportunità emergenti, mobilitazione delle risorse e riconfigurazione continua delle modalità operative (Teece, 2014; Warner & Wäger, 2019). Nel settore culturale, tali dinamiche assumono caratteristiche peculiari. Le istituzioni GLAM, infatti, operano entro missioni di servizio pubblico e responsabilità epistemiche che condizionano la legittimità delle scelte gestionali e tecnologiche. Al contempo, esse

affrontano vincoli strutturali di risorse e competenze e aspettative crescenti di accessibilità, personalizzazione e qualità dell'esperienza. In questo quadro, la trasformazione digitale non può essere letta come adozione strumentale di tecnologie, ma come processo decisionale complesso che coinvolge orientamenti strategici, forme di governance e capacità di orchestrare relazioni multi-attore.

La pandemia da COVID-19 ha reso particolarmente evidente questa complessità, accelerando i processi di digitalizzazione e portando alla luce differenze di capacità organizzativa, priorità strategiche e livelli di maturità digitale tra le istituzioni. In parallelo, il rafforzamento delle politiche europee e nazionali ha collocato la trasformazione digitale del patrimonio tra le aree di investimento prioritario, sostenendo interventi su infrastrutture, competenze e innovazione. Tale convergenza tra accelerazione socio-istituzionale e disponibilità di strumenti di policy rende oggi particolarmente rilevante un'analisi empirica che superi la descrizione di singole iniziative e indagli come le istituzioni culturali traducano opportunità e vincoli in progettualità concrete e modelli operativi ricorrenti.

Nonostante la crescente attenzione accademica e istituzionale, la conoscenza disponibile presenta alcuni limiti che riducono sia l'avanzamento teorico sia la trasferibilità manageriale dei risultati. In primo luogo, prevalgono in letteratura contributi focalizzati su singole tecnologie o su ambiti applicativi circoscritti, mentre risulta ancora poco esplorata l'interazione tra scelte tecnologiche, obiettivi strategici, assetti collaborativi e pubblici di riferimento, che rende difficoltosa l'identificazione di tipologie empiricamente fondate. In secondo luogo, i paradigmi più recenti che orientano il dibattito europeo, e in particolare l'*Industry 5.0*, sono spesso richiamati come cornici normative di indirizzo, ma restano debolmente operazionalizzati sul piano empirico. Ne deriva uno scarto tra l'ambizione programmatica di tali riferimenti e la loro effettiva capacità di guidare analisi comparabili e strumenti interpretativi robusti.

Il presente lavoro intende contribuire a colmare tali lacune attraverso un disegno di ricerca configurazionale e multilivello, fondato su una metodologia *mixed methods* in due fasi complementari. La prima fase, di natura estensiva, mira a identificare pattern ricorrenti nei progetti di trasformazione digitale promossi dalle GLAM italiane. La seconda fase, di natura intensiva, approfondisce le logiche decisionali e i meccanismi sottostanti a specifiche progettualità, assumendo l'intelligenza artificiale (IA) come caso analitico critico. Infatti, pur essendo frequentemente descritta in letteratura come tecnologia *disruptive*, essa presenta nel settore culturale un'evidenza empirica ancora limitata e frammentata. Ciò la rende un

terreno particolarmente adatto per indagare come le istituzioni traducano aspettative, vincoli e opportunità tecnologiche in scelte organizzative concrete.

Coerentemente con questa impostazione, la tesi è guidata da due principali domande di ricerca:

- *RQ1: Quali configurazioni ricorrenti caratterizzano i progetti di trasformazione digitale promossi dalle istituzioni GLAM italiane?*
- *RQ2: In che misura le configurazioni emergenti dei progetti di trasformazione digitale nelle GLAM riflettono una transizione verso modelli di Digital Transformation 5.0?*

L'obiettivo complessivo è costruire una lettura empiricamente fondata e concettualmente robusta della trasformazione digitale nelle istituzioni culturali, capace di contribuire sia all'avanzamento teorico sia all'orientamento delle pratiche manageriali.

Il lavoro si articola in quattro capitoli che, pur nella loro autonomia analitica, compongono un percorso argomentativo cumulativo, nel quale ciascuna componente contribuisce alla costruzione progressiva di una comprensione articolata della trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM.

Il Capitolo I fornisce i fondamenti concettuali e contestuali indispensabili per inquadrare teoricamente il fenomeno di studio. Esso si articola attraverso quattro direttrici analitiche che ricostruiscono criticamente il dibattito scientifico e le traiettorie evolutive della trasformazione digitale applicata al settore culturale. In primo luogo, il capitolo restituisce una revisione della letteratura manageriale sul concetto di digital transformation, approfondendo framework consolidati quali le *Dynamic Capabilities* (Teece, 2014), la *Service-Dominant Logic* (Vargo & Lusch, 2008) e la *Public Service Logic* (Osborne, 2018; Cui & Aulton, 2023). La loro integrazione consente di interpretare la trasformazione digitale come capacità di adattamento strategico e come processo di co-creazione di valore pubblico all'interno di ecosistemi di servizio. In secondo luogo, il capitolo affronta le diverse interpretazioni e classificazioni del patrimonio culturale e delle istituzioni deputate alla sua gestione, giustificando analiticamente la scelta di adottare la tassonomia GLAM come categoria interpretativa capace di catturare la varietà delle istituzioni culturali superando frammentazioni settoriali. Tale scelta si fonda sul riconoscimento che musei, archivi, biblioteche e gallerie, pur nella specificità delle loro missioni e collezioni, condividono sfide

comuni rispetto alla digitalizzazione, alla mediazione culturale e alla relazione con i pubblici, configurandosi come nodi di ecosistemi culturali più ampi. In terzo luogo, il capitolo analizza le traiettorie di trasformazione digitale osservabili nelle istituzioni GLAM, evidenziando come esse ridefiniscano pratiche di conservazione, catalogazione, accesso e mediazione attraverso l'integrazione di tecnologie digitali che spaziano dalla digitalizzazione delle collezioni alle esperienze immersive, dalle piattaforme collaborative agli strumenti di intelligenza artificiale. Infine, il capitolo restituisce una ricognizione delle politiche europee e nazionali per la trasformazione digitale nel settore culturale, mostrando come, soprattutto a seguito della pandemia da COVID-19, gli investimenti e le iniziative normative si siano intensificati significativamente, riconoscendo il potenziale strategico del patrimonio culturale digitale per le economie della conoscenza, la coesione sociale e lo sviluppo territoriale. Tale quadro politico-istituzionale configura il contesto abilitante nel quale si collocano i progetti empiricamente analizzati nei capitoli successivi.

Il Capitolo II costituisce il nucleo teorico della tesi, articolando un framework multilivello che integra prospettive macro, meso e micro per interpretare la trasformazione digitale come fenomeno complesso che emerge dall'interazione tra paradigmi socio-tecnologici, dinamiche ecosistemiche e scelte organizzative. Tale architettura concettuale rappresenta un contributo distintivo del lavoro, consentendo di superare approcci che privilegiano singoli livelli di analisi per abbracciare una visione sistemica e relazionale. A livello macro, il capitolo introduce il paradigma *Industry 5.0* come cornice socio-tecnologica orientata ai principi di *human-centricity*, resilienza organizzativa e sostenibilità economica, sociale e ambientale, evidenziando come esso si posiziona in continuità critica rispetto all'*Industry 4.0* attraverso il superamento di logiche esclusivamente tecno-centriche in favore di un riorientamento delle tecnologie verso finalità umane e valoriali. L'adozione di tale paradigma risponde all'esigenza, riconosciuta dalla letteratura (Ghobakhloo et al., 2024b), di tradurre principi normativi in dimensioni empiricamente osservabili, colmando il divario tra elaborazione teorica e sistematizzazione delle pratiche implementative. A livello meso, il capitolo mobilita la prospettiva degli ecosistemi di innovazione per interpretare la trasformazione digitale come esito di configurazioni relazionali multi-attore che coordinano risorse, competenze e finalità eterogenee in processi di co-evoluzione e creazione di valore. Particolare attenzione viene dedicata agli ecosistemi culturali, intesi come configurazioni territorialmente situate nelle quali istituzioni GLAM, università, imprese high-tech, policy makers e comunità locali interagiscono attraverso meccanismi di knowledge translation, apprendimento reciproco e

innovazione collaborativa. Tale prospettiva consente di leggere la trasformazione digitale non come processo endogeno alle singole istituzioni ma come proprietà emergente di reti collaborative che abilitano l'accesso a competenze specialistiche, risorse finanziarie e legittimazione istituzionale. A livello micro, il capitolo analizza le modalità attraverso le quali le singole istituzioni GLAM selezionano, combinano e integrano tecnologie digitali per ripensare servizi, esperienze e processi di mediazione culturale, incidendo sull'architettura complessiva dei meccanismi di creazione, distribuzione e fruizione del valore. Il capitolo si conclude con una tassonomia delle tecnologie digitali rilevanti per il settore culturale, articolata per ambiti applicativi e traiettorie evolutive, che costituisce base analitica per l'identificazione delle variabili tecnologiche utilizzate nell'analisi empirica.

Il Capitolo III presenta la prima fase empirica della ricerca, volta ad analizzare le configurazioni dei progetti di trasformazione digitale su larga scala nel contesto delle istituzioni GLAM italiane. Tale contributo risponde all'esigenza, evidenziata nel gap letteratura, di superare approcci descrittivi frammentari per restituire tipologie empiricamente fondate capaci di catturare la varietà delle traiettorie implementative e di identificare regolarità ricorrenti. Il capitolo descrive il disegno metodologico adottato, articolato attraverso la costruzione di un dataset originale composto da un ampio campione di progetti di trasformazione digitale promossi da istituzioni GLAM italiane. L'applicazione di tecniche di cluster analysis consente di identificare quattro configurazioni distintive che caratterizzano la trasformazione digitale nel settore.

Il Capitolo IV costituisce la seconda fase empirica della ricerca, sviluppando un'analisi qualitativa intensiva attraverso casi studio multipli finalizzata a comprendere le modalità attraverso le quali progetti di intelligenza artificiale implementati in istituzioni GLAM riflettono una transizione verso modelli di Digital Transformation coerenti con il paradigma Industry 5.0. Il capitolo risponde all'esigenza riconosciuta dalla letteratura di tradurre i principi dell'*Industry 5.0* da elaborazione teorica a dimensioni empiricamente osservabili, operazionalizzando i concetti di *human-centricity*, resilienza organizzativa e sostenibilità attraverso l'identificazione di indicatori qualitativi che consentono di valutare l'allineamento tra pratiche gestionali e aspirazioni normative del paradigma. La discussione integra i risultati qualitativi con le evidenze configurazionali del Capitolo III, mostrando come i casi analizzati si distribuiscano coerentemente attraverso i cluster identificati e confermando la validità empirica emersa dall'analisi quantitativa.

Il contributo principale del presente lavoro risiede nell'integrazione di un'analisi configurazionale quantitativa su larga scala con un approfondimento qualitativo multilivello, offrendo una lettura sistemica della trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM e proponendo un'estensione critica del paradigma *Industry 5.0* a queste ultime. Tale integrazione metodologica consente di superare sia visioni deterministiche della tecnologia sia approcci descrittivi che non restituiscono tipologie empiricamente fondate. Dal punto di vista teorico, lo studio contribuisce alla letteratura sulla trasformazione digitale evidenziando come essa si configuri nel settore culturale come processo organizzativo e istituzionale prima ancora che tecnologico, dipendente da coerenza strategica, capacità organizzativa, maturità relazionale e adeguati meccanismi di finanziamento.

L'operazionalizzazione empirica dei principi *Industry 5.0* attraverso l'analisi di progetti di intelligenza artificiale configura un contributo metodologico rilevante, traducendo elaborazioni teoriche in dimensioni osservabili e restituendo evidenze concrete sulle modalità attraverso le quali *human-centricity*, resilienza e sostenibilità si manifestano nella pratica organizzativa. Dal punto di vista manageriale e di policy, lo studio fornisce una base empirica per orientare investimenti, strategie e politiche pubbliche verso configurazioni che abilitano transizioni sostenibili e inclusive verso modelli di Digital Transformation 5.0, evidenziando la necessità di interventi strutturali su governance partecipativa, formazione continuativa, partnership co-progettuali e finanziamenti pluriennali che superino logiche progettuali temporanee.

## CAPITOLO I

### **Trasformazione digitale nel settore culturale: fondamenti concettuali e contesto istituzionale**

#### *Premessa*

In un periodo storico caratterizzato da grandi mutamenti economici e innovazioni tecnologiche, le istituzioni che operano in ambito culturale, tradizionalmente percepite come luoghi deputati alla conservazione e alla trasmissione della memoria collettiva, si trovano al centro di un processo di ridefinizione dei propri ruoli, pratiche e competenze. Tra le sfide maggiormente complesse da affrontare si annovera la trasformazione digitale (o *digital transformation*) che, negli ultimi decenni, è stata riconosciuta dalla letteratura scientifica come uno dei motori principali della quarta rivoluzione industriale, con effetti profondi sulla vita delle organizzazioni e sui sistemi sociali e istituzionali in cui esse si muovono (Alcácer et al., 2016; Brunetti et al., 2020). Numerosi studi convergono nell'interpretare questo fenomeno come un insieme di cambiamenti di natura sociale, culturale ed economica (Majchrzak et al., 2016; Parviainen et al., 2017), capace di riconfigurare tanto i modelli strategici quanto le modalità di interazione collettiva attraverso la diffusione delle tecnologie digitali e delle applicazioni comunicative (Katz & Koutroumpis, 2013). Dal punto di vista manageriale, essa viene letta al tempo stesso come fonte di *disruption*, che impone alle organizzazioni risposte strategiche e trasformative (Vial, 2019), e come motore di innovazione, in grado di alimentare nuovi prodotti, servizi e forme di relazione con i pubblici (Stone et al., 2017).

Una revisione della letteratura recente sulla trasformazione digitale restituisce una varietà di approcci e definizioni che conferma la natura sfaccettata del fenomeno. Per interpretare questa complessità, la ricerca ha fatto ricorso a cornici teoriche consolidate tra le quali si annovera il framework delle *dynamic capabilities* (Teece, Pisano & Shuen, 1997; Teece, 2014), che consente di leggere la trasformazione digitale come un processo di continua rigenerazione delle risorse e delle competenze. Le organizzazioni che riescono a sviluppare queste capacità dinamiche possono non solo adottare nuove tecnologie, ma soprattutto integrarle nei propri modelli gestionali, trasformando l'innovazione tecnologica in vantaggio competitivo e resilienza

organizzativa (Warner & Wäger, 2019). Parallelamente, la prospettiva della *Service-Dominant Logic* (SDL) proposta da Vargo e Lusch (2008) ha arricchito il dibattito, ponendo l'accento sulla centralità dei processi di co-creazione del valore all'interno di ecosistemi di servizio.

L'integrazione tra SDL e *dynamic capabilities* fornisce così un approccio particolarmente fecondo per comprendere la trasformazione digitale come fenomeno al tempo stesso tecnologico, manageriale e socio-istituzionale (Hsiao, 2023).

Se la trasformazione digitale ha trovato un'ampia sistematizzazione teorica nel dibattito scientifico, un percorso analogo ha interessato anche l'evoluzione del concetto di patrimonio culturale e la natura delle organizzazioni deputate alla sua tutela e valorizzazione. Le definizioni contemporanee di patrimonio, sviluppate a partire dalla Convenzione di Faro (2005), lo interpretano come costruito sociale e identitario, in grado di generare valore economico e comunitario, spostando l'attenzione dal "valore in sé" al "valore per le persone" per mettere in evidenza la sua funzione relazionale.

La ridefinizione del concetto di patrimonio implica un ampliamento del ruolo delle istituzioni culturali, chiamate a operare come organizzazioni di servizi (Castañer, 2013), la cui azione si colloca al crocevia tra la dimensione simbolica, educativa ed economica.

Dal punto di vista manageriale, ciò richiede di superare una concezione statica delle istituzioni culturali per adottare una prospettiva dinamica che le interpreti come nodi relazionali all'interno di ecosistemi più ampi. In questa visione, musei, archivi e biblioteche non sono soltanto depositari di beni materiali e immateriali, ma infrastrutture civiche in grado di favorire processi di apprendimento collettivo e di generare capitale sociale (Holdgaard & Klasttrup, 2014; Bertacchini et al., 2018). La gestione del patrimonio si configura quindi come una pratica di mediazione tra eredità storica e trasformazioni contemporanee, in cui le tecnologie digitali agiscono come fattori abilitanti la cui efficacia dipende dalle strategie organizzative e dalla capacità di integrare risorse e competenze eterogenee (Comunian & England, 2020).

Lo scopo di questo primo capitolo è, dunque, quello di ricostruire il dibattito teorico e sulla trasformazione digitale, fornendo un inquadramento critico che funga da base per comprendere le dinamiche di applicazione al contesto culturale. Dopo aver delineato le origini e le principali definizioni del concetto (par. 1.1), il capitolo si concentra sulle

istituzioni culturali e sulle tassonomie di riferimento (par. 1.2), per poi analizzare le modalità con cui la digital transformation sta rimodellando le pratiche, i ruoli e i modelli di relazione con i pubblici nel settore culturale (par. 1.3). Infine, viene presentato il quadro delle politiche e delle iniziative europee e nazionali (par. 1.4), evidenziando come la trasformazione digitale, da istanza emergente della società e delle pratiche organizzative, abbia progressivamente sollecitato l'adozione di normative e pratiche dedicate.

### 1.1. Concetto di «digital transformation»

Tra i fenomeni più discussi degli ultimi decenni, la trasformazione digitale (o *digital transformation*) si è affermata come uno snodo centrale nell'evoluzione dei sistemi contemporanei, alimentando in modo crescente il dibattito accademico, economico e manageriale.

In un'epoca caratterizzata da rapidi progressi tecnologici, la trasformazione digitale non può essere considerata una scelta strategica opzionale, ma un imperativo competitivo per la sopravvivenza delle organizzazioni (Fitzgerald et al., 2014; Van Veldhoven & Vanthienen, 2023). In tale prospettiva, il concetto si è progressivamente consolidato come un processo pervasivo e sistemico in grado di incidere strutturalmente sui modelli imprenditoriali e sulle logiche organizzative in una pluralità di contesti economico-sociali (Owoseni, 2023).

Le origini degli studi sul fenomeno possono essere ricondotte agli anni Ottanta e Novanta del Novecento, quando la riflessione teorica si concentrava sugli impatti delle Information and Communication Technologies (ICT) nei contesti organizzativi al fine di migliorare l'efficienza operativa (Bloomfield & Coombs, 1992; Drucker, 1988; Johnston & Vitale, 1988). La trattazione si sviluppava prevalentemente all'interno di una visione tecnico-funzionale, in cui le tecnologie come digitali come internet, personal computer e sistemi gestionali integrati erano considerati strumenti in grado di supportare e incrementare le performance delle aziende, ma non ancora capaci di trasformare radicalmente le strutture e i modelli di business. Tuttavia, già alla fine degli anni Novanta, si assiste all'emergere di un approccio sistemico, orientato a considerare le ICT come fattori abilitanti di un cambiamento organizzativo e gestionale (Markus & Benjamin, 1997; El Sawy et al., 1999). Tali contributi rappresentano le basi teoriche su cui si è sviluppato il successivo paradigma trasformativo, che si trova al giorno d'oggi al centro del dibattito accademico e manageriale.

La nozione di digital transformation fa la sua comparsa in letteratura all'inizio del nuovo millennio (Patel & McCarthy, 2000), ma è soltanto a partire dal 2014 che essa registra una rapida diffusione tra studiosi e professionisti, alimentando un crescente interesse verso la sua definizione, gli ambiti di applicazione e le implicazioni strategiche e operative che ne derivano (Reis et al., 2018). Come osservato da Verhoef et al. (2021), nonostante l'evidente rilevanza del fenomeno per l'economia e la società, l'elaborazione teorica strutturata ha preso forma solo in tempi relativamente recenti. A conferma di

questa accelerazione, l'analisi sistematica condotta da Hanelt et al. (2021), basata su un corpus di 279 articoli riguardanti la trasformazione digitale pubblicati tra il 2000 e il 2018, evidenzia che oltre la metà di essi è concentrata nel solo quadriennio 2014-2018, segnalando un aumento significativo dell'interesse per la tematica. Negli anni successivi, la produzione scientifica si è ulteriormente intensificata, riflettendo la crescente esigenza di comprendere e governare un fenomeno che, per la sua intrinseca natura dinamica e intersettoriale, sollecita un ripensamento delle tradizionali cornici teoriche dell'economia e del management.

Con il consolidamento del dibattito accademico e l'incremento dei contributi sul tema, la digital transformation è stata progressivamente oggetto di molteplici definizioni che pongono l'attenzione su differenti aspetti e approcci analitici. Tali definizioni contribuiscono a restituire la natura multidimensionale del fenomeno e possono essere ricondotte a tre principali prospettive interpretative: tecnologico-gestionale, organizzativo-evolutiva e socio-istituzionale.

La prima include tutte le definizioni che riconoscono la trasformazione digitale come un processo guidato dall'adozione di tecnologie emergenti, come cloud computing, mobile e analytics, allo scopo di ottenere miglioramenti in termini di efficienza operativa, vantaggio competitivo e qualità delle relazioni con i consumatori. In quest'ottica, Westerman et al. (2014) descrivono la digital transformation come l'impiego della tecnologia per potenziare le prestazioni aziendali e l'esperienza del cliente. Tra le definizioni più strutturate riconducibili a questo orientamento, si ricorda quella proposta da Vial (2021), secondo cui la digital transformation è *«a process that aims to improve an entity by triggering significant changes to its properties through combinations of information, computing, communication, and connectivity technologies»*. Un ulteriore contributo rilevante in questa direzione proviene da Frank et al. (2019) che descrivono questo fenomeno come il motore di un nuovo scenario industriale, nel quale la convergenza di tecnologie emergenti dà origine a sistemi cyber-fisici intelligenti in grado di creare valore per le imprese e di adattarsi con flessibilità ai cambiamenti di mercato. In questo contesto, la spinta alla trasformazione digitale assume connotati tipicamente *technology-push*, evidenziando l'importanza delle infrastrutture e delle capacità tecnologiche nell'attivare nuove traiettorie di sviluppo.

La seconda prospettiva, pur rimanendo ancorata alla dimensione aziendale, estende il focus oltre l'adozione tecnologica e si concentra sul rinnovamento dei modelli di business attraverso l'allineamento tra risorse digitali, processi operativi e fabbisogni degli utenti.

Per Solis et al. (2014), ad esempio la digital transformation rappresenta un «*realignment of, or new investment in, technology and business models to more effectively engage digital customers at every touch point in the customer experience lifecycle*». Martin (2008) evidenzia come tale processo comporti un impiego delle ICT non finalizzato tanto alla semplice automazione di attività esistenti, quanto alla creazione di nuove capacità organizzative e strategiche. In linea con questa visione, McDonald e Rowsell-Jones (2012) sottolineano che la trasformazione digitale non si esaurisce nella digitalizzazione dei contenuti ma si manifesta nella generazione di nuovo valore e nella creazione di flussi di ricavi fondati su asset digitali.

Queste definizioni convergono, dunque, nell'interpretare la DT come un processo che riconfigura le competenze e i flussi decisionali, promuovendo l'emergere di modelli operativi più agili, data-driven e orientati all'utente.

La terza prospettiva, di natura più trasversale, considera la digital transformation come un fenomeno in grado di ridefinire le dinamiche istituzionali, sociali e culturali. In questo quadro si colloca la definizione di Stolterman e Fors (2004), secondo i quali la trasformazione digitale consiste nei «*changes that digital technology causes or influences in all aspects of human life*» (Stolterman & Fors, 2004, p. 3). L'impatto della tecnologia si estende, dunque, ben oltre l'impresa, investendo le forme della conoscenza, dell'interazione sociale e dell'organizzazione collettiva. Una prospettiva istituzionale ancora più articolata è, infine, quella proposta da Hinings et al. (2018), secondo cui la digital transformation rappresenta «*the combined effect of several digital innovations leading to new actors and practices that change existing rules of the game within a sector or an ecosystem*» (Hinings et al., 2018, p. 1). In questa visione, la trasformazione digitale assume una portata sistemica, ridefinendo le regole del gioco all'interno di settori ed ecosistemi, e favorendo la transizione verso nuove configurazioni istituzionali e organizzative.

Il riferimento di Hinings et al. (2018, p. 1) a "l'effetto combinato di molteplici innovazioni digitali" consente di attuare una breve digressione al fine di chiarire meglio il concetto di trasformazione digitale in rapporto a quello di innovazione. Quest'ultimo si lega strettamente alla prospettiva di cambiamento e rinnovamento (Amitrano & Bifulco, 2022), rimandando all'introduzione di nuovi prodotti, servizi o pratiche, abilitati dalla tecnologia, in grado di riconfigurare lo svolgimento di singole attività. L'aggregazione e la combinazione di più innovazioni diventano, dunque, il prerequisito della trasformazione digitale che modifica attori e processi a livello settoriale ed ecosistemico.

Su tale nesso intervengono anche Nambisan et al. (2019), che spiegano come le innovazioni digitali acquisiscano un carattere trasformativo attraverso tre meccanismi chiave: l'*openness*, che amplia il novero dei partecipanti e dei loro possibili contributi; l'*affordance*, intesa come la possibilità d'azione offerta da una tecnologia o da un artefatto digitale; e la *generativity*, ossia la capacità degli strumenti tecnologici di produrre cambiamenti inattesi e non prevedibili (Nambisan et al., 2019, p. 3).

Il lavoro di Appio et al. (2021) contribuisce a ricomporre tali prospettive, proponendo una rilettura del fenomeno lungo tre livelli di analisi. A livello micro, l'innovazione coincide con la progettazione e l'adozione di strumenti, prodotti e servizi digitali. A livello meso, l'accumulazione delle innovazioni incide sulle imprese e sui settori, ridefinendo modelli di business, capacità, competenze e logiche competitive. A livello macro, la trasformazione digitale si manifesta nella riconfigurazione delle strutture di governance di interi ecosistemi e delle relazioni tra gli attori. In questa sintesi, l'innovazione rappresenta l'innesto puntuale e localizzato di nuovi strumenti e pratiche mentre la trasformazione digitale coincide con la loro sedimentazione nel tessuto organizzativo, che conduce alla generazione di cambiamenti sistemici e istituzionalizzati.

Nel progressivo affinarsi della riflessione teorica relativa alla DT, permane talvolta un'ambiguità terminologica che porta a utilizzare come sinonimi concetti distinti che, pur essendo strettamente interconnessi, rimandano a processi differenti per portata, grado di pervasività e implicazioni strategiche. È proprio a partire da questa esigenza di chiarificazione che Verhoef et al. (2021), sulla base di una revisione sistematica della letteratura, propongono una sequenza articolata in tre fasi concettuali e operative: digitization, digitalization e digital transformation. Le prime due sono interpretate come condizioni preliminari per l'attivazione della trasformazione digitale nella sua accezione più profonda e pervasiva (Matt et al., 2015; Parviainen et al., 2017).

La *digitization* prevede la trasformazione di contenuti analogici in formato digitale, al fine di rendere le informazioni conservabili e trasferibili mediante sistemi informatici (Loebbecke & Picot, 2015). La letteratura definisce la digitization anche come integrazione della tecnologia in attività esistenti, abilitando configurazioni di risorse più efficienti e sostenibili in termini di costo (Lai et al., 2010; Vendrell-Herrero et al., 2017). In questa fase, il processo di digitalizzazione si applica prevalentemente alla gestione della documentazione interna ed esterna, con l'obiettivo di semplificare e velocizzare l'accesso e la condivisione delle informazioni (Van Veldhoven & Vanthienen, 2023). Tuttavia, pur migliorando l'efficienza operativa, la digitization non comporta una

modifica delle attività di creazione del valore né una riconfigurazione delle logiche organizzative di fondo (Verhoef et al., 2021).

La *digitalization* rappresenta un'evoluzione concettuale e operativa rispetto alla digitization, configurandosi come un processo di integrazione sistemica delle tecnologie digitali all'interno delle attività aziendali. A differenza della fase precedente, in cui la componente tecnica prevale, la digitalization assume una connotazione più propriamente sociotecnica, in quanto implica una riconfigurazione complessiva delle attività aziendali, che include la pianificazione, la produzione e la distribuzione di prodotti e servizi (Omol et al., 2023). Essa può assumere tre forme principali: la digitalizzazione dei processi, che trasforma attività analogiche eseguite nel mondo fisico in sequenze operative digitali e interconnesse; la digitalizzazione dei prodotti, che converte beni materiali in formati digitali, rendendoli fruibili e scambiabili nel contesto virtuale; e la digitalizzazione dei servizi, che trasferisce l'erogazione di prestazioni tipicamente fisiche all'ambiente digitale, estendendo le modalità e i canali di fruizione. In questa fase, le imprese non si limitano a utilizzare le tecnologie digitali per automatizzare le attività esistenti, ma le sfruttano per ridefinire processi chiave, come la comunicazione (Ramaswamy & Ozcan, 2016), la distribuzione e la gestione delle relazioni commerciali (Baraldi & Nadin, 2006). L'integrazione digitale promette una migliore coordinazione tra i processi e la creazione di valore aggiunto grazie a un'esperienza utente ottimizzata, andando oltre una visione puramente orientata al contenimento dei costi (Pagani & Pardo, 2017).

L'avvento della *digital transformation* segna, infine, il passaggio a una fase di cambiamento profondo e sistemico, che supera l'introduzione incrementale di strumenti digitali per dar luogo a un ripensamento olistico dell'impresa e delle modalità di generazione del valore (Troise et al., 2022), investendo tanto le sue funzioni operative quanto le sue dimensioni strategiche e culturali. In questo scenario, le tecnologie rappresentano una condizione abilitante per ripensare il funzionamento delle organizzazioni, ridefinendo le modalità di apprendimento, le relazioni con l'esterno e l'ambiente competitivo (Omol et al., 2023).

L'eterogeneità delle definizioni ha sollecitato il ricorso a cornici teoriche capaci di interpretare la trasformazione digitale come processo manageriale e strategico di adattamento continuo. Tra i contributi più rilevanti si colloca il framework delle *Dynamic Capabilities* (Teece, Pisano & Shuen, 1997; Teece, Peteraf & Leih, 2016), che interpreta il fenomeno come un insieme di pratiche e competenze che permettono alle imprese di innovare e rinnovarsi in contesti caratterizzati da rapidi cambiamenti.

Secondo Teece (2014, p. 332), queste capacità rappresentano una risorsa fondamentale grazie alla quale le imprese sono in grado di rispondere o anticipare le variazioni dell'ambiente competitivo. Esse si articolano in tre attività principali: il *sensing*, ossia l'individuazione e l'interpretazione delle opportunità emergenti; il *seizing*, relativo alla trasformazione di queste ultime in soluzioni strategiche sostenibili; e il *reconfiguring*, ovvero la riconfigurazione di risorse e procedure consolidate, allo scopo di garantire coerenza e resilienza nel lungo periodo.

L'applicazione di questo framework alla digital transformation, ampiamente discussa in diversi settori (Chirumalla, 2021; Ellström et al., 2021; Teece, 2023; Warner & Wäger, 2019), trova un ulteriore complemento interpretativo nella *Service-Dominant Logic* (SDL), introdotta da Vargo e Lusch (2008; 2014). La SDL supera la logica goods-dominant, concependo il valore non come caratteristica intrinseca dei beni o dei servizi, ma come esito di processi relazionali e contestuali. Le organizzazioni si configurano dunque come integratori di risorse all'interno di ecosistemi di servizio, nei quali persone, tecnologie e competenze interagiscono per la co-creazione del valore (Maglio & Spohrer, 2008; Mele et al., 2011).

Come osserva Hsiao (2023), l'adozione congiunta di SDL e dynamic capabilities fornisce una chiave di lettura particolarmente utile della digital transformation, evidenziandone la natura complessa e iterativa. Gli effetti dell'innovazione digitale non dipendono soltanto dalla disponibilità di asset tecnologici, ma dalla capacità organizzativa di integrarli con risorse immateriali, routines e relazioni collaborative, superando rigidità strutturali e colmando gap di competenze.

Questa prospettiva, come si avrà modo di osservare in seguito, risulta di particolare rilevanza anche per il settore culturale, in cui la trasformazione digitale richiede la capacità di interpretare i mutamenti nei comportamenti dei pubblici, tradurli in pratiche innovative di fruizione e riconfigurare assetti e competenze organizzative.

Alla luce di queste cornici teoriche, la digital transformation può essere interpretata come il risultato dell'interazione tra fattori tecnologici, organizzativi e ambientali che ne costituiscono i principali antecedenti abilitanti (Hanelt et al., 2021). Tra questi, in particolare, si evidenziano gli antecedenti materiali, che comprendono le cosiddette tecnologie SMACIT, acronimo che riunisce Social media, Mobile, Analytics, Cloud e Internet of Things (Sebastian et al., 2017). La rapida diffusione e adozione di queste ultime ha determinato una crescita significativa nella disponibilità di dati, stimolando l'integrazione di strumenti analitici avanzati, tra cui machine learning e intelligenza

artificiale, al fine di ricavare insight strategici e migliorare le performance operative (Weichert, 2017). Secondo Paul (2024), la trasformazione digitale è ulteriormente accelerata dall'introduzione di tecnologie emergenti come le piattaforme immersive, che estendono l'interazione verso ambienti virtuali tridimensionali, e la blockchain, che abilita nuovi modelli di governance e tracciabilità decentralizzata. Queste innovazioni amplificano la convergenza tra dimensione fisica e digitale, aprendo la strada alla creazione di ecosistemi digitali interconnessi.

Tuttavia, la presenza di infrastrutture tecnologiche non garantisce il successo del processo di trasformazione digitale: come evidenziato da Verhoef et al. (2021) e in linea con le prospettive offerte dai framework menzionati in precedenza, le organizzazioni sono tenute a sviluppare una serie di *capabilities* fondamentali, come l'agilità digitale, la capacità di networking e le competenze analitiche avanzate. Dal punto di vista organizzativo, ciò comporta la creazione di strutture flessibili e poco gerarchiche, con un'accentuata internalizzazione delle competenze. Le risorse digitali devono essere, quindi, integrate con il capitale umano e organizzativo, in un quadro coerente di riconfigurazione strategica che coinvolge asset tangibili e intangibili (Barney, 1991).

La letteratura evidenzia, inoltre, come i fattori tecnologici interagiscano strettamente con antecedenti organizzativi e manageriali, quali la cultura aziendale, i processi decisionali interni e il grado di apertura dei manager nei confronti dell'innovazione (Dery et al., 2017). Parallelamente, fattori ambientali come la regolamentazione, le dinamiche settoriali e le aspettative dei consumatori digitali esercitano una notevole influenza sull'orientamento e sulla velocità del processo di trasformazione (Benlian et al., 2018).

La trasformazione digitale ha determinato, infatti, un cambiamento profondo e strutturale nelle abitudini di consumo, dando origine a consumatori sempre più informati, esigenti e dotati di un elevato grado di familiarità e interazione con l'ecosistema digitale (Verhoef et al., 2021). Inoltre, l'adozione diffusa delle tecnologie digitali e la pervasività dei social media hanno radicalmente ridefinito il customer journey, rendendolo frammentato e non lineare grazie all'introduzione di numerosi touchpoint digitali (Kannan & Li, 2017) e all'emergere di pratiche orientate alla personalizzazione dei prodotti, alla co-creazione del valore e alla partecipazione attiva degli utenti nei processi decisionali (Beckers et al., 2018; Grönroos & Voima, 2013).

A rafforzare ulteriormente il mutamento delle abitudini dei consumatori, contribuisce il concetto di *phygital*, che descrive l'integrazione fluida e continua tra dimensioni fisiche e digitali nell'esperienza di consumo (Mele et al., 2023), permettendo lo sviluppo di nuovi

spazi di coinvolgimento immersivo, in cui le interazioni si svolgono simultaneamente su livelli virtuali e reali (Gelsomini et al., 2021). Le soluzioni phygital trovano applicazione crescente in ambiti quali il commercio al dettaglio, il turismo e la cultura, contribuendo alla trasformazione delle pratiche di fruizione (Liu et al., 2022; Sustacha et al., 2022; Banik, 2021). Sebbene guidato dall'adozione di tecnologie intelligenti, il fenomeno si configura come un processo *human-centred* (Stankov & Gretzel, 2020), incentrato sulla creazione di connessioni tra gli individui, in cui gli strumenti digitali fungono da leva per l'amplificazione dell'esperienza vissuta (Batat, 2024).

L'emergere di questi nuovi modelli di consumo impone alle imprese un'adeguata capacità di adattamento ai cambiamenti tecnologici e comportamentali in atto ed enfatizza la rilevanza assunta dal concetto di *Digital Darwinism*. Introdotto da Schwartz (2002), esso descrive, in ambito economico-organizzativo, il processo per cui le imprese che non riescono a conformarsi tempestivamente ai cambiamenti tecnologici e sociali vengono progressivamente marginalizzate o escluse dal mercato. Diversi studi (Kane et al., 2015; Verhoef et al., 2021) hanno dimostrato che il ritardo nell'adozione di tecnologie digitali non comporta esclusivamente un divario di performance, ma può compromettere irreversibilmente la capacità di risposta dell'organizzazione a una domanda sempre più connessa, informata e digitale. Il concetto di digital darwinism evidenzia la natura adattiva e irreversibile della trasformazione digitale, ponendo l'accento sulla necessità di un aggiornamento costante dal punto di vista strategico, culturale e operativo.

In questa prospettiva, Nambisan (2017) sottolinea come la digital transformation debba essere intesa come un fenomeno sistemico in grado di ridisegnare i confini organizzativi e di ristrutturare le relazioni tra attori all'interno degli ecosistemi settoriali. Essa, pertanto, va letta come un processo evolutivo complesso, che richiede un continuo adattamento strategico, una governance dell'innovazione digitale distribuita e una gestione avanzata della conoscenza.

Sebbene gran parte delle evidenze proposte provengano principalmente dalla letteratura manageriale e da contesti d'impresa, appare evidente come le dinamiche della trasformazione digitale travalichino tali confini, estendendosi a una molteplicità di settori e riconfigurando i modelli di creazione del valore. Questa pervasività ha progressivamente sollecitato anche l'intervento di istituzioni pubbliche, impegnate nell'elaborazione di politiche orientate al sostegno dell'innovazione digitale in una prospettiva integrata e multisettoriale, con importanti ricadute in ambito culturale.

## 1.2. *Patrimonio culturale e istituzioni GLAM: definizioni e modelli interpretativi*

Una riflessione approfondita sul fenomeno della trasformazione digitale nel settore culturale non può prescindere da un'analisi critica del concetto stesso di patrimonio culturale e del ruolo delle istituzioni deputate alla sua gestione nella società contemporanea.

Il patrimonio rappresenta, al giorno d'oggi, una nozione stratificata, molteplice e multidimensionale, la cui definizione ha subito un'evoluzione rilevante nel tempo, riflettendo la crescente complessità dei valori e dei contesti ad esso associati (Loulanski, 2006).

Secondo Throsby (1997), il patrimonio comprende diverse forme di capitale culturale *«which embodies the community's value of its social, historical, or cultural dimension»* (Throsby 1997, p. 15). Questa visione supera un'accezione esclusivamente conservativa o estetica, ponendo l'accento sulla dimensione sociale e identitaria che il patrimonio assume per la collettività, e lo riconosce non soltanto come un bene da preservare e valorizzare, ma come una risorsa strategica da attivare attraverso politiche integrate che tengano conto delle dimensioni ambientali, economiche e sociali dello sviluppo (Cerquetti et al., 2022).

La Convenzione di Faro (Convenzione quadro del Consiglio d'Europa, 2005) consolida tale orientamento, spostando l'attenzione *«dal valore in sé dei beni al valore che debbono poterne conseguire le persone»* (Montella, 2016, p. 31). Questa prospettiva sancisce il diritto, individuale e collettivo, a trarre beneficio dal patrimonio culturale e rappresenta un punto di svolta concettuale dal valore intrinseco al valore d'uso. Quest'ultimo si articola, secondo la sistematizzazione proposta dallo stesso Montella, in tre dimensioni distinte: il valore di presentazione, relativo alla comunicazione dei significati culturali; il valore paesaggistico, che enfatizza il ruolo del patrimonio nella gestione e salvaguardia dell'ambiente e del territorio; e il valore produttivo, ovvero la capacità del patrimonio di attivare processi economici, occupazione e filiere imprenditoriali in settori collegati (Montella, 2016; Cerquetti et al., 2022). In ognuno di questi casi, si evidenzia la necessità di un approccio manageriale che consenta di bilanciare le esigenze di tutela e valorizzazione con quelle di fruizione e innovazione, in un'ottica di value co-creation tra istituzioni e pubblici.

È dunque lecito affermare che, nel contesto contemporaneo, le istituzioni culturali, incaricate della conservazione e diffusione del patrimonio, sono chiamate a svolgere un ruolo di primo piano nella mediazione tra memoria collettiva e trasformazioni sociali. Tali soggetti, tra cui si annoverano musei, archivi, biblioteche e aree archeologiche, non possono più essere considerati unicamente custodi della tradizione ma diventano attori chiave per la costruzione di significati condivisi, per l'apprendimento continuo e per la partecipazione civica (Wang et al., 2020).

Una parte della letteratura più recente le interpreta come *anchor institutions*, ovvero imprese radicate territorialmente che contribuiscono allo sviluppo economico, sociale e culturale delle popolazioni locali attraverso l'erogazione di servizi di interesse pubblico (Selviaridis et al., 2023). Pur mantenendo una missione tradizionale legata alla tutela del patrimonio, tali istituzioni fungono da punti di riferimento stabili all'interno dei contesti locali e operano come nodi relazionali in un sistema culturale in cui il valore si origina dalla capacità di attivare connessioni, generare conoscenza e rispondere ai bisogni mutevoli della comunità (Uzelac, 2025).

Da un punto di vista manageriale, queste istituzioni sono a tutti gli effetti organizzazioni culturali, e nello specifico, organizzazioni di servizi. Come sottolineato da Castañer (2013), le *cultural heritage organizations* sono enti caratterizzati dalla peculiarità di erogare servizi esperienziali che implicano la copresenza, e spesso la collaborazione, tra erogatore e fruitore. Il servizio non è stoccabile, ma viene co-prodotto nell'interazione diretta con il pubblico, come accade per l'esperienza di visita museale o l'accesso a una biblioteca. Ciò le distingue da altre tipologie di organizzazioni e pone specifiche sfide gestionali, tra cui la progettazione dell'interazione, la personalizzazione dell'esperienza e la creazione di valore relazionale. Accanto alla funzione di fruizione, permangono però attività più tecniche e specialistiche, come la conservazione e il restauro, svolte in assenza del pubblico finale e più simili, per struttura, alle attività industriali.

Nel contesto della riflessione sulla natura delle imprese culturali, è necessario evidenziare la marcata eterogeneità che le caratterizza, riconducibile alla molteplicità di forme che il patrimonio culturale può assumere in termini materiali, immateriali, paesaggistici, documentari e, come si avrà modo di osservare più avanti, digitali. A tale varietà corrisponde una pluralità organizzativa che si traduce nella coesistenza di istituzioni pubbliche, enti privati e soggetti ibridi, impegnati nella conservazione, valorizzazione e trasmissione del patrimonio. Analogamente, le classificazioni delle organizzazioni culturali adottate a livello internazionale risultano eterogenee, includendo spesso ambiti

contigui come le performing arts, le arti visive e le industrie creative (Cunningham, 2002). Sebbene questi ultimi non rientrino nel perimetro analitico della presente ricerca, è utile richiamare alcune delle principali tassonomie esistenti poiché consentono di collocare il patrimonio culturale all'interno di una geografia più ampia di attività e settori, offrendo così un quadro concettuale di riferimento utile per il confronto e l'analisi.

Tra le prime e più influenti proposte si colloca il modello dei cerchi concentrici elaborato da Throsby (2008), che distingue tra un nucleo centrale formato dalle *core creative arts* (Throsby, 2008, p. 150) e cerchi progressivamente più esterni che includono le industrie culturali, caratterizzate da un uso diretto dei contenuti creativi, e, infine, i settori creativi in senso lato, nei quali l'apporto culturale è meno preponderante ma comunque rilevante. Tale classificazione viene ripresa nell'elaborazione del modello denominato *Creative Trident* (Higgs, Cunningham & Bakhshi, 2008) che incrocia i settori economici con le professioni culturali e creative, individuando una componente *core* e una *creative driven*. Tali modelli risultano particolarmente rilevanti per il management culturale in quanto permettono di comprendere il posizionamento strategico di un'istituzione rispetto alla filiera culturale e creativa, evidenziando interdipendenze e potenziali aree di collaborazione (De Bernard et al., 2022).

A livello nazionale, l'ISTAT propone una classificazione delle istituzioni culturali basata sulle funzioni svolte, che include tra le principali tipologie: musei, monumenti e aree archeologiche; archivi e biblioteche; fondazioni culturali; centri di documentazione e istituti centrali per la valorizzazione e la conservazione (ISTAT, 2021). Rispetto alle tassonomie internazionali, orientate a una lettura macro-settoriale e comparativa, l'approccio ISTAT risponde a finalità statistiche e di policy, fornendo uno strumento operativo per la rilevazione, la pianificazione e la valutazione delle attività culturali sul territorio nazionale. È opportuno evidenziare come tale classificazione escluda esplicitamente le imprese operanti nel settore delle performing arts, le quali costituiscono un comparto distinto per missione, struttura organizzativa, erogazione dei servizi e modalità di interazione con il pubblico.

A valle delle diverse classificazioni internazionali e nazionali, nella comunità accademica si è ampiamente affermato l'impiego dell'acronimo GLAM (Galleries, Libraries, Archives, Museums) come modello per l'inquadramento delle istituzioni culturali che operano nella conservazione e diffusione del patrimonio (Stuart, 2021). La suddetta tassonomia, di natura descrittiva e operativa, consente l'identificazione di un insieme di organizzazioni accomunate dalla missione di custodire, interpretare e rendere accessibile

il patrimonio culturale, pur nella diversità dei contesti e delle modalità di fruizione. In ambito italiano, tale classificazione si estende a ricomprendere anche aree e parchi archeologici e complessi monumentali, in ragione della loro stretta contiguità funzionale con i musei, spesso gestiti dalle medesime strutture organizzative (Botti & Baldi, 2025). Diversi studi riconoscono il modello GLAM come un «campo di pratica comune» (Rydbeck, Larsen & Rasmussen, 2023, p. 231; Istvandy et al., 2024), poiché le istituzioni che ne fanno parte, sebbene caratterizzate da tradizioni e pratiche professionali distinte (Hider & Kennan 2020), condividono quattro ruoli socioculturali fondamentali: custodi della memoria collettiva e pubblica; mediatori di conoscenza per pubblici ampi e diversificati; agenti di “illuminismo popolare”; luoghi di incontro locali e arene di partecipazione nello spazio pubblico (Audunson et al., 2020, pp. 5-6). Nonostante queste istituzioni siano state incluse in alcune definizioni di industrie creative, le attività di conservazione, valorizzazione e gestione del patrimonio non sono tradizionalmente considerate pratiche creative in sé (Istvandy et al., 2024) e ciò ha contribuito a consolidare l'immagine del GLAM come comparto prevalentemente conservativo, più legato alla tutela e all'esposizione che all'innovazione culturale. La letteratura recente sottolinea, dunque, la necessità di sviluppare nuovi approcci, non solo alla conservazione e alla gestione, ma anche alla concezione stessa delle istituzioni culturali, al fine di rinnovarne l'immaginario collettivo e di valorizzarne il potenziale trasformativo (Dalle Nogare & Murzyn-Kupisz, 2021).

A tale scopo si menziona la prospettiva del *creative heritage*, che amplia i tradizionali approcci conservativi includendo la dimensione creativa e innovativa nella gestione del patrimonio (Navarrete, 2013; Comunian & England, 2020). Questo orientamento propone di considerare le istituzioni culturali non solo come luoghi deputati alla salvaguardia e alla trasmissione della memoria collettiva, ma anche come laboratori di sperimentazione in cui il patrimonio diventa una risorsa attiva per la produzione culturale e la generazione di nuove forme di valore.

Il *creative heritage* evidenzia come la valorizzazione del patrimonio non si limiti alla sua riproduzione o digitalizzazione, ma includa la possibilità di rigenerarne i significati mediante pratiche artistiche, tecnologiche e partecipative come il riuso creativo delle collezioni digitali e lo sviluppo di piattaforme digitali collaborative (Fuchs, 2021).

Un secondo approccio (Avdikos et al., 2024; Dameri & Moggi, 2021), interpreta le istituzioni GLAM come *cultural commons*, ovvero spazi aperti di co-creazione e condivisione, nei quali le risorse gestite, di natura materiale e immateriale, hanno un

valore collettivo la cui preservazione e arricchimento dipendono da forme di governance condivisa piuttosto che da logiche di proprietà esclusiva (Barrère, 2018). In questa prospettiva, le istituzioni GLAM si inseriscono nella cornice teorica dei *knowledge commons* delineata da Hess & Ostrom (2007), rappresentando bacini di idee, conoscenza e innovazione. Risulta importante sottolineare che nel modello GLAM *commons-oriented*, l'enfasi non è posta unicamente sulle risorse, intese come opere d'arte o manufatti, ma sulla comunità e il suo benessere, oltre che sui processi di inclusione sociale che il patrimonio è in grado di attivare (Bertacchini, 2020). Tale visione si colloca in continuità con i più recenti orientamenti nel campo dell'heritage management e con le direttive europee, che promuovono un approccio *human-centric*, in contrasto con una concezione statica del patrimonio come bene isolato dalla società (Avdikos et al., 2024; Hess, 2012; Convenzione quadro del Consiglio d'Europa, 2005).

Un ulteriore elemento distintivo riguarda la natura plurale e porosa delle comunità di commoners che gravitano intorno ai GLAM. Esse comprendono un insieme eterogeneo di attori, dai professionisti e dagli esperti scientifici del settore a gruppi culturali e sociali che, pur non appartenendo formalmente all'organizzazione, nutrono un interesse per l'istituzione e per le sue collezioni e partecipano attivamente a diverse fasi della vita istituzionale. Le istituzioni GLAM, dunque, si configurano come infrastrutture socioculturali abilitanti, capaci di generare capitale sociale, promuovere l'apprendimento collettivo e rafforzare la cittadinanza culturale (Pierroux et al., 2020).

Come sottolinea Hess (2012), i commons non si esauriscono nell'accesso condiviso alle risorse ma richiedono la definizione di forme di governance e meccanismi di azione collettiva in grado di garantirne la sostenibilità e l'arricchimento nel tempo. L'avvento del digitale e le politiche di open access amplificano tali dinamiche, dando vita a esperienze di *digital commons* nelle quali le collezioni fisiche vengono trasformate in risorse digitali accessibili e riutilizzabili in contesti educativi, creativi e di ricerca (Fuchs, 2021). In questo modo, si rafforza ulteriormente il ruolo degli enti GLAM quali nodi centrali in reti di cooperazione pubbliche, private e comunitarie.

Le diverse prospettive illustrate, dai modelli classificatori internazionali agli approcci creative heritage e cultural commons, testimoniano la complessità e la stratificazione concettuale che caratterizzano il dibattito sulle organizzazioni culturali contemporanee. A fronte di tale pluralità, la Tabella 1.1 propone di seguito una sintesi comparativa delle principali classificazioni analizzate.

**Tabella 1.1 – Principali classificazioni delle organizzazioni culturali**

| <b>Classificazione</b>                          | <b>Componenti principali</b>                                                                                                                       | <b>Ambito di applicazione</b> | <b>Finalità</b>                                                             |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cerchi concentrici</b><br>(Throsby, 2008)    | Arti creative fondamentali (nucleo), industrie culturali (cinema, editoria, musica), settori creativi applicati (design, architettura, pubblicità) | Internazionale                | Mappatura del sistema culturale e creativo nella sua totalità               |
| <b>Creative Trident</b><br>(Higgs et al., 2008) | Lavoratori creativi sia nelle industrie culturali sia in settori non culturali                                                                     | Internazionale                | Analisi dell'occupazione creativa oltre i confini settoriali tradizionali   |
| <b>ISTAT</b>                                    | Musei, aree archeologiche, monumenti, biblioteche, archivi, fondazioni culturali, istituti di tutela. Escluse performing arts                      | Nazionale (Italia)            | Rilevazione statistica e pianificazione delle politiche culturali nazionali |
| <b>GLAM</b>                                     | Gallerie, biblioteche, archivi, musei. Nel contesto italiano vengono incluse anche aree archeologiche e monumenti                                  | Internazionale                | Identificazione di istituzioni con ruoli socio-culturali condivisi          |

*Fonte: elaborazione dell'autore.*

Ai fini della presente ricerca, si è scelto di adottare il modello GLAM come framework di riferimento per ragioni di omogeneità empirica, coerenza metodologica e adeguatezza analitica. In primo luogo, il modello consente di circoscrivere un perimetro relativamente omogeneo di istituzioni accomunate dalla missione di conservare, interpretare e rendere accessibile il patrimonio culturale, escludendo settori con caratteristiche organizzative e funzionali differenti, quali le performing arts. Tale delimitazione risulta coerente con l'orientamento della ricerca, focalizzata su istituzioni che operano prevalentemente sulla fruizione e valorizzazione di patrimoni materiali, immateriali e documentali. In secondo luogo, la prospettiva GLAM si presta efficacemente all'adozione di un approccio manageriale, in quanto le istituzioni che ne fanno parte condividono sfide gestionali comuni legate alla digitalizzazione delle collezioni, alla mediazione dei contenuti e alla costruzione di relazioni con pubblici eterogenei. In terzo luogo, l'adozione di questa tassonomia consente di mantenere coerenza con le classificazioni istituzionali e statistiche adottate a livello nazionale, in particolare quella ISTAT, facilitando il confronto con dati e studi di settore riferiti al contesto italiano. Infine, il modello GLAM risulta

particolarmente adeguato all'analisi dei processi di trasformazione digitale, in quanto le istituzioni che ne fanno parte sono accomunate dall'esigenza di ripensare i propri modelli di servizio in funzione delle mutate aspettative sociali nei confronti del patrimonio e della crescente pressione esercitata dall'innovazione tecnologica.

La natura servitizzata delle istituzioni GLAM, già evidenziata da Castañer (2013), si rafforza ulteriormente attraverso processi di trasformazione digitale, nei quali le esperienze culturali, sempre più mediate dalla tecnologia, si sviluppano in un continuum tra spazi fisici e ambienti digitali. Ciò richiede l'acquisizione di nuove competenze organizzative e professionali e un ripensamento strategico dei modelli di servizio, aprendo la strada a processi strutturati di creazione di valore congiunta tra istituzioni e comunità.

Da un punto di vista manageriale, tali trasformazioni possono essere efficacemente analizzate attraverso il framework delle *Dynamic Capabilities* (Teece, Pisano & Shuen, 1997). Le istituzioni GLAM, infatti, per governare la complessità del contesto contemporaneo, devono sviluppare la capacità di individuare e interpretare i mutamenti tecnologici e i cambiamenti nei comportamenti di un'utenza sempre più ampia e diversificata (*sensing*); tradurre tali segnali in iniziative strategiche e in nuovi modelli di fruizione, gestione e valorizzazione (*seizing*); e riconfigurare risorse e competenze organizzative in un processo continuo di apprendimento e adattamento strategico (*reconfiguring*), in cui l'innovazione e la co-creazione di valore con i pubblici diventano condizioni imprescindibili per la loro sopravvivenza e legittimazione nell'era digitale.

In questa direzione, l'evoluzione verso modelli ibridi e collaborativi rafforza la visione delle istituzioni culturali come attori in ecosistemi di servizio, iscritte nel paradigma della *Service-Dominant Logic* (Vargo & Lusch, 2008), secondo cui il valore non è insito nei beni o servizi in sé, ma si genera attraverso l'interazione e la co-creazione tra molteplici stakeholder. Questo orientamento teorico trova un'ulteriore articolazione nel framework della *Public Service Logic* (PSL), che adatta i principi della SDL al contesto delle organizzazioni pubbliche e non-profit, ponendo al centro del processo di creazione del valore l'integrazione delle risorse e l'interazione tra istituzioni e stakeholders di riferimento (Osborne, 2018; Cui & Aulton, 2023).

Le istituzioni culturali, in questa chiave, non sono più concepite come semplici erogatori di servizi, ma come facilitatori di valore e *resource integrators* (Maglio & Spohrer, 2008) che mettono a disposizione *value proposition*, cioè offerte culturali, esperienziali ed educative, la cui effettiva generazione di valore dipende dall'uso che il pubblico ne fa e

dal contesto in cui si sviluppa l'interazione. Il valore, dunque, si configura come un fenomeno relazionale e situato che si manifesta nel corso dell'esperienza di fruizione (*value-in-use*) e non come risultato predeterminato e trasferibile (*value-in-exchange*) (Vargo & Lusch, 2016).

Questo mutamento di paradigma sottolinea l'importanza di processi partecipativi e centrati sull'utente, aprendo nuove prospettive nella progettazione di servizi culturali innovativi. Ne deriva una rivalutazione del ruolo dei pubblici, non più intesi come destinatari passivi, ma come co-creatori attivi di valore che, attraverso l'interazione con il patrimonio e con l'ecosistema culturale, contribuiscono alla produzione di significati, all'arricchimento delle narrazioni e alla trasformazione dei modelli di gestione (Osborne et al., 2013). La logica della co-creazione impone, dunque, un ripensamento dei modelli organizzativi, fondati sull'integrazione di risorse, competenze e visioni eterogenee, in grado di riflettere la complessità dei processi culturali contemporanei. In questa prospettiva, le istituzioni GLAM si configurano come infrastrutture civiche abilitanti, in grado di generare capitale sociale, attivare reti collaborative e promuovere l'innovazione culturale e territoriale in chiave sostenibile.

### *1.3. Traiettorie di trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM*

L'evoluzione dei contesti tecnologici e sociali ha profondamente trasformato il panorama in cui operano le istituzioni GLAM, sollevando interrogativi sempre più pressanti sulla loro capacità di adattamento e rinnovamento. Come evidenziato dalla letteratura relativa al *Digital Darwinism* (Schwartz, 2002), le imprese che non riescono a rispondere in modo efficace ai cambiamenti tecnologici e socio-culturali tendono a perdere rilevanza, soprattutto in contesti caratterizzati da elevata complessità. Come discusso in precedenza, diversi studi evidenziano che la sopravvivenza delle imprese dipende dalla capacità di sviluppare *dynamic capabilities* (Teece, 2010, 2018) e di ripensare il proprio modello di business in risposta a cambiamenti dirompenti (Chesbrough, 2007; Nambisan et al., 2019). Nel settore del patrimonio culturale, tuttavia, la sfida presenta caratteristiche peculiari poiché l'azione delle istituzioni GLAM è condizionata da una missione di interesse pubblico, da quadri normativi stringenti e da modelli di finanziamento spesso non competitivi (Camarero et al., 2019; Lazzeretti et al., 2022), che rendono più complesso, ma non meno urgente, il ripensamento strategico in un'ottica digitale.

All'interno del più ampio panorama delle industrie culturali e creative (ICC), il comparto del patrimonio culturale presenta, infatti, un livello di digitalizzazione relativamente contenuto, rispetto a settori quali editoria, audiovisivo e videogiochi. Le statistiche europee sull'utilizzo delle tecnologie ICT nelle imprese mostrano come le attività di musei, biblioteche e archivi si collochino al di sotto della media delle ICC in termini di adozione di soluzioni digitali avanzate (Eurostat, 2024)<sup>1</sup>. Come sottolineano Pesce e Franzè (2025), tale ritardo è riconducibile a una combinazione di fattori strutturali, tra cui le limitate risorse finanziarie e organizzative, la ridotta innovazione nelle pratiche manageriali e la scarsa diffusione di collaborazioni e partnership strategiche.

Un ulteriore ostacolo rilevante nei processi di trasformazione digitale delle istituzioni GLAM è rappresentato dalla resistenza al cambiamento, che si manifesta sia sul piano interno, attraverso la persistenza di pratiche consolidate e la limitata alfabetizzazione digitale del personale, sia sul versante esterno, in un pubblico talvolta legato a modalità tradizionali di fruizione. Tale resistenza evidenzia come l'innovazione in ambito culturale richieda una ridefinizione profonda della percezione stessa del patrimonio, in cui le tecnologie siano integrate come strumenti di valorizzazione senza oscurare la centralità del patrimonio esistente (Botti & Baldi, 2025). Queste criticità strutturali hanno reso il settore particolarmente vulnerabile di fronte alla crisi sanitaria del 2020, che ha agito da catalizzatore, imponendo una rapida integrazione del digitale al fine di coniugare sperimentazione e tradizione.

All'inizio del 2020, la diffusione globale del virus SARS-CoV-2, dichiarata pandemia dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, ha innescato una crisi sanitaria e socio-economica senza precedenti nell'epoca moderna, mettendo alla prova tutti gli aspetti della vita quotidiana. Per le istituzioni culturali, questo avvenimento ha rappresentato un banco di prova paradigmatico per quanto riguarda la capacità di adattamento e innovazione: le chiusure prolungate e la sospensione delle attività in presenza hanno imposto una repentina riconfigurazione dei canali di fruizione e dei modelli operativi, accelerando processi trasformativi che, in molti casi, si trovavano ancora in una fase sperimentale o embrionale (Agostino, 2024). In tali circostanze, come sottolineano Almeida et al. (2020),

---

<sup>1</sup> Il riferimento alle statistiche Eurostat si basa sui dati relativi all'uso delle tecnologie ICT nelle imprese, disponibili nella sezione *Digital economy and society*. In particolare, l'analisi considera le attività classificate secondo la nomenclatura NACE Rev. 2, codice R91 (*Libraries, archives, museums and other cultural activities*), confrontate con altri settori delle industrie culturali e creative. Il livello di digitalizzazione è valutato attraverso indicatori di adozione di soluzioni digitali avanzate e mediante il Digital Intensity Index (DII), un indice composito che misura il grado di utilizzo delle tecnologie digitali da parte delle imprese, includendo, tra le altre, cloud computing, big data e intelligenza artificiale.

la condizione necessaria per il successo dell'innovazione digitale è stata la presenza di un ambiente favorevole al cambiamento, caratterizzato da apertura organizzativa, leadership inclusiva e disponibilità di risorse adeguate. Tuttavia, gli studi condotti durante la pandemia e nelle fasi immediatamente successive hanno evidenziato come il contesto emergenziale abbia accentuato le disuguaglianze digitali, penalizzando individui e imprese prive di adeguate competenze e infrastrutture tecnologiche (Beaunoyer et al., 2020). La capacità di risposta delle istituzioni culturali, in particolare, è risultata fortemente influenzata dal livello di digitalizzazione preesistente, con i comparti più tradizionali che hanno incontrato maggiori ostacoli nel riconfigurare modelli operativi e canali di interazione, ritardando l'adattamento alla "nuova normalità" (Dwivedi et al., 2020). In questo quadro, le realtà GLAM, già mature dal punto di vista digitale, hanno potuto trasferire online una parte consistente della loro offerta, mantenendo un contatto continuo con il pubblico, mentre quelle meno preparate hanno subito una contrazione dell'attività e della visibilità (Raimo et al., 2022).

Il processo di trasformazione digitale delle istituzioni GLAM, accelerato dall'esperienza della pandemia Covid-19 (Agostino et al., 2021; Samaroudi et al., 2020), ha ampliato le modalità in cui tali organizzazioni perseguono l'obiettivo di rendere disponibile e accessibile il patrimonio culturale, condividendo la loro conoscenza con il maggior numero possibile di persone per un reciproco scambio e arricchimento (Guarino et al., 2019). L'adozione di strumenti digitali abilita lo sviluppo di esperienze di valorizzazione e fruizione ibride, sia online che in presenza (Li et al., 2012), favorendo la condivisione del patrimonio mediante soluzioni flessibili e creando nuove forme di interazione con visitatori e stakeholder. Questo processo si inserisce nell'ottica di una «cultura aperta a tutti e per tutti» (Solima et al., 2021), coerente con gli orientamenti inclusivi e partecipativi che stanno ridefinendo il ruolo delle istituzioni culturali nella società contemporanea.

Queste dinamiche operative hanno avuto un riflesso diretto anche sul piano della produzione scientifica, che ha ricomposto in chiave comparativa evidenze prima disperse. L'attenzione nei confronti di queste tematiche è, infatti, notevolmente cresciuta negli ultimi anni, a dimostrazione dell'importanza assunta nella più recente letteratura accademica. Se già prima del 2020 erano presenti contributi significativi, come quello di Guarino et al. (2019) riguardante la propensione alla digitalizzazione delle istituzioni culturali, è nel periodo successivo che si registra un *exploit* di studi. Lian e Xie (2024), attraverso un'analisi bibliometrica, hanno rilevato un aumento notevole della ricerca sui

fenomeni di trasformazione digitale del patrimonio culturale, sia per volume di pubblicazioni sia per la diversificazione degli approcci e degli oggetti di studio. In questo panorama, il sub-settore dei musei si è imposto come ambito privilegiato di indagine, con numerosi contributi dedicati a esaminare l'impatto delle tecnologie digitali sui modelli di business, sulle modalità di relazione con i pubblici e sulle strategie di valorizzazione (Raimo et al., 2022; Russo-Spena et al., 2022; Taormina & Baraldi, 2022).

Nonostante la marcata attenzione rivolta al comparto museale, risulta tuttavia necessario ampliare l'analisi all'intero settore GLAM, al fine di comprendere in che modo i processi di trasformazione digitale abbiano inciso, con intensità e modalità differenti, sulle diverse tipologie istituzionali che lo compongono. Un elemento trasversale e comune a tutte le istituzioni risulta essere l'adozione progressiva di tecnologie in grado di ampliare l'accessibilità, diversificare le esperienze e riconfigurare i processi di gestione del patrimonio. Come sottolineano Russo-Spena & Bifulco (2021), la trasformazione digitale richiede una logica gestionale capace di integrare la dimensione tecnologica e organizzativa, superando la mera digitalizzazione dei contenuti per incidere sulle strutture e sulle pratiche operative. Sebbene molte organizzazioni culturali presentino ancora un'elevata dipendenza da finanziamenti pubblici o da logiche di welfare, le tecnologie digitali si configurano oggi come leve strategiche per introdurre una maggiore imprenditorialità e ridefinire le modalità competitive in un contesto globale. Questo riposizionamento implica un progressivo abbattimento delle tradizionali separazioni tra le funzioni di conservazione, gestione e fruizione (Massi et al., 2020) e una riconfigurazione delle modalità attraverso cui le istituzioni GLAM gestiscono e distribuiscono il valore culturale.

La dimensione esperienziale viene ad assumere un ruolo centrale in queste dinamiche, configurandosi come un processo relazionale esteso che si sviluppa nel tempo e nel quale l'interazione continua tra individui, istituzioni e contesti diventa un elemento cardine (Amitrano et al., 2021). Questa prospettiva si inserisce nel paradigma della *experience economy* (Pine & Gilmore, 1998; 1999), che ha messo in evidenza il passaggio da pratiche di erogazione del servizio a logiche orientate alla progettazione di esperienze memorabili e personalizzate. Come sottolineano Camarero et al. (2015), i cambiamenti nella domanda e nei modelli di consumo culturale, amplificati dalla rivoluzione digitale, portano le istituzioni GLAM a ripensare il loro modo di relazionarsi con il pubblico, favorendo forme di coinvolgimento attivo e contestuale, coerenti con una concezione del valore generato *in-use* piuttosto che *in-exchange* (Vargo & Lusch, 2008).

Secondo Pine e Gilmore, le esperienze si articolano lungo quattro dimensioni principali:

- la dimensione intrattenitiva, che coinvolge il pubblico con contenuti e attività piacevoli e stimolanti;
- la dimensione educativa, che pone l'accento sull'apprendimento e sull'arricchimento cognitivo;
- la dimensione evasiva, legata all'immersione e alla partecipazione attiva in contesti alternativi rispetto alla quotidianità;
- la dimensione estetica, che riguarda la fruizione contemplativa e il piacere derivante dal trovarsi in ambienti suggestivi e culturalmente significativi.

Nelle istituzioni GLAM, queste quattro dimensioni tendono a intrecciarsi tra loro, dando vita a configurazioni esperienziali che combinano educazione, immersione, partecipazione attiva e contemplazione estetica.

L'orientamento esperienziale favorisce, dunque, l'emergere di modelli riconducibili al concetto di *collaborative consumption*, inteso come un insieme di pratiche nelle quali individui e istituzioni partecipano congiuntamente ai processi di acquisizione e distribuzione delle risorse (Belk, 2014), ponendo l'accento sul coordinamento e la collaborazione tra attori diversi, spesso facilitati da infrastrutture digitali. Applicata al contesto culturale, la *collaborative consumption* si traduce in modelli che favoriscono la partecipazione di una pluralità di attori nei processi di produzione, diffusione e fruizione dei contenuti culturali. Le infrastrutture digitali svolgono in questo senso una funzione abilitante (Senyo, 2019), rendendo possibile la circolazione delle risorse culturali oltre i confini fisici e organizzativi delle istituzioni e dando luogo a processi di co-costruzione in cui il pubblico assume un ruolo proattivo, trasformandosi in *prosumer*<sup>2</sup> (Mele et al., 2024; Ritzer, 2012).

Le tecnologie, quindi, assumono rilievo come facilitatori di cambiamenti strategici e organizzativi, in grado di incidere sulla *value proposition* delle istituzioni culturali e sulle modalità attraverso cui il valore culturale viene creato e co-creato (De Bernardi et al., 2019; Botti & Baldi, 2025). Esse rappresentano i principali strumenti di mediazione che rendono operativi modelli esperienziali complessi, supportando la riconfigurazione dei processi interni, delle pratiche di interazione con i pubblici e delle forme di accesso al patrimonio.

---

<sup>2</sup> Il termine *prosumer*, introdotto da Toffler (1980), indica la progressiva sovrapposizione tra i ruoli di produttore (*producer*) e consumatore (*consumer*).

Letta in questa prospettiva, l'evoluzione delle soluzioni digitali nel settore culturale riflette un progressivo passaggio da interventi isolati e sperimentali a configurazioni più sistemiche, capaci di integrare dimensioni fisiche e digitali e di intervenire simultaneamente su modalità di fruizione, sui processi gestionali e sulle strategie di relazione.

Se le prime iniziative digitali delle istituzioni culturali consistevano in interventi puntuali, come la creazione di siti web istituzionali o l'introduzione di sistemi di catalogazione informatizzata, negli ultimi anni si è assistito a una transizione verso approcci sistemici, capaci di riconfigurare i processi interni e le modalità di fruizione in un'ottica di integrazione fisico-digitale (Amitrano et al., 2021; Raimo et al., 2022).

Le soluzioni tecnologiche disponibili al giorno d'oggi possono essere considerate validi alleati delle istituzioni culturali nella progettazione di nuovi contenuti ed esperienze significative, in grado di ampliare l'accessibilità e l'inclusione, in particolare per un pubblico giovane e *digital native* (Buhalis & Karatay, 2022).

Numerosi studi accademici ed empirici evidenziano, infatti, il ruolo delle tecnologie digitali come strumenti di audience development (Carignani et al., 2023). La realtà aumentata (AR), la realtà virtuale (VR) e la realtà mista (MR) permettono di creare scenari immersivi e interattivi, in cui l'utente può esplorare collezioni e ambienti ricostruiti digitalmente o arricchiti da livelli informativi aggiuntivi (Bekele & Champion, 2019; Little et al., 2020). Le interfacce conversazionali, come chatbot e assistenti virtuali, ampliano le possibilità di interazione continua con il pubblico, fornendo informazioni personalizzate e risposte immediate anche al di fuori degli orari di apertura (Pillai & Sivathanu, 2020). I social media e le piattaforme collaborative, oltre a potenziare la comunicazione e il marketing, diventano spazi di co-creazione e di narrazione partecipata del patrimonio (Vassiliadis & Belenioti, 2017). Parallelamente, l'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale (AI) e machine learning consente di raccogliere ed elaborare grandi quantità di dati sui comportamenti dei visitatori, sui loro percorsi di fruizione e sulle preferenze individuali (Pisoni et al., 2021; Rani et al., 2023; Weichert, 2017). Queste informazioni diventano fondamentali per la segmentazione dei pubblici, per la definizione di strategie di marketing culturale mirate e per la progettazione di esperienze sempre più personalizzate (Clemente & Bifulco 2024). Dal punto di vista manageriale, ciò comporta una transizione verso modelli data-driven, in cui le decisioni non si basano più soltanto su indicatori tradizionali (numero di ingressi, biglietti venduti), ma su

metriche digitali quali tassi di engagement, tempi di interazione e pattern di navigazione (Noehrer et al., 2021).

Diverse soluzioni tecnologiche possono essere impiegate anche per rendere maggiormente inclusiva e accessibile l'esperienza culturale, permettendo di superare barriere fisiche, sensoriali e cognitive. Le cosiddette tecnologie assistive comprendono strumenti hardware e software grazie ai quali aumentare, mantenere o migliorare le capacità funzionali delle persone con disabilità. Tra le soluzioni fisiche si annoverano, ad esempio, la stampa 3D e i modelli tattili, che consentono di ampliare la fruizione delle collezioni da parte di visitatori non vedenti (Vaz et al., 2020), mentre dispositivi di puntamento speciali e robot telecomandati contribuiscono a ridurre le barriere motorie, rendendo l'esperienza culturale più equa e partecipativa (Iodice et al., 2025). Non meno importanti, applicazioni mobili, guide multimediali e sistemi interattivi vengono impiegati per offrire servizi personalizzati come audio-descrizioni, sottotitolazioni multilingue o interfacce adattive che favoriscono una fruizione multimodale dei contenuti (Kim et al., 2024).

Le tecnologie digitali hanno, inoltre, implicazioni rilevanti per l'efficienza operativa e la sostenibilità economica delle istituzioni culturali. Soluzioni come il digital twin, i sistemi IoT e le piattaforme cloud consentono di ottimizzare la gestione delle collezioni, monitorare le condizioni ambientali per la conservazione e ridurre i costi di manutenzione (Liu, 2023). Questi strumenti permettono non solo di proteggere il patrimonio fisico, ma anche di ridurre la pressione sugli spazi espositivi attraverso modalità di fruizione virtuali, bilanciando al contempo l'esigenza di tutela con la necessità di generare ricavi e rafforzare l'attrattività delle istituzioni.

Anche la tecnologia blockchain mostra un potenziale significativo per il settore culturale (Rubino et al., 2025), sebbene la sua applicazione nel campo GLAM sia ancora limitata. Tra i suoi principali ambiti di applicazione vi sono la tokenizzazione degli asset culturali, che consente forme di proprietà condivisa e strategie innovative di coinvolgimento del pubblico; la gestione dei diritti digitali, volta a garantire la tracciabilità e l'autenticità delle opere; i sistemi di raccolta fondi decentralizzati, che aprono la strada a modelli di finanziamento più trasparenti e partecipativi; le piattaforme decentralizzate per la conservazione e la condivisione del patrimonio, che favoriscono la cooperazione tra istituzioni e comunità (Del Vacchio & Bifulco, 2022; Whitaker & Kräussl, 2020). Dal punto di vista manageriale, la blockchain richiede però un'attenta valutazione dei potenziali ostacoli alla sua implementazione, che in gran parte dipende dall'adozione di

standard condivisi e si basa su un quadro normativo ancora in fase di evoluzione (Clemente & Bifulco, 2023).

Nel loro insieme, l'ampia varietà di tecnologie sopra menzionate può essere considerata componente di un ecosistema digitale integrato, capace di incidere simultaneamente su più dimensioni del management culturale, estendendo il repertorio operativo a disposizione delle istituzioni culturali e aprendo la strada a modelli ibridi in grado di coniugare spazi fisici e ambienti digitali.

In questo quadro si inserisce anche il paradigma *phygital*, che ha assunto una rilevanza notevole nella riflessione accademica contemporanea (Batat, 2020; Debono, 2021; Mieli, 2022) e che è stato recentemente approfondito anche in ambito culturale (Clemente et al., 2024) quale espressione di una trasformazione strutturale delle modalità di interazione tra le istituzioni GLAM e i loro pubblici.

Come osservano Mele e Russo-Spena (2021), le tecnologie digitali rendono possibile la costruzione di nuove architetture di relazione che fondono dimensioni materiali e immateriali, ridefinendo le logiche dell'engagement. Il *phygital*, in questo senso, risulta coerente con la prospettiva *service-dominant*, poiché rende l'esperienza un luogo di co-creazione in cui risorse fisiche e digitali sono integrate e riorchestrate per generare value-in-use nei diversi contesti culturali (Mele et al., 2023), alimentando un continuum sensoriale e cognitivo che rafforza la connessione emotiva e il coinvolgimento dei visitatori (Klaus, 2021; Johnson & Barlow, 2021).

L'adozione di logiche *phygital* ha prodotto un ampliamento delle strategie di progettazione dei percorsi di visita, in cui il pubblico, in particolare quello più giovane e digitalmente alfabetizzato, diviene l'attore principale di un'esperienza che si articola simultaneamente nello spazio e nel tempo, online e on-site (Del Vacchio et al., 2020), favorendo anche il coinvolgimento di target meno sensibili all'arte e alla cultura (Bec et al., 2019; Sahasranamam e Soundararajan, 2021). Questo approccio riflette una risposta efficace alla necessità di valorizzare l'esperienza culturale, attribuendole caratteristiche di unicità, rarità e memorabilità (Johnson e Barlow, 2021).

Tali innovazioni trovano, quindi, nelle istituzioni GLAM un terreno di applicazione privilegiato, in cui la dimensione esperienziale si intreccia con quella educativa e la valorizzazione con la partecipazione. La letteratura più recente evidenzia come l'analisi della trasformazione digitale nei contesti culturali possa beneficiare di approcci capaci di osservare congiuntamente dimensioni strettamente interrelate quali le tipologie di tecnologie adottate, le caratteristiche e i comportamenti dei pubblici e gli ambiti di

applicazione. Tale prospettiva consente di individuare configurazioni ricorrenti e modelli di utilizzo che riflettono le scelte strategiche delle istituzioni, i vincoli organizzativi e le opportunità offerte dall'ecosistema tecnologico di riferimento. Interpretare la trasformazione digitale in questi termini permette di superare una visione frammentata, considerandola invece come un processo integrato, in cui l'efficacia degli interventi dipende dalla coerenza tra risorse tecnologiche, finalità istituzionali e modalità di fruizione del patrimonio (Li et al. 2024; Lupo et al. 2023; Nikolaou 2024).

L'adozione di tecnologie emergenti e modelli ibridi comporta però una riconfigurazione strutturale delle istituzioni culturali (Lazzeretti et al., 2022), imponendo il rafforzamento delle competenze digitali, l'adozione di nuove pratiche di progettazione interdisciplinare e l'integrazione di team composti da figure professionali eterogenee. Le trasformazioni in atto sollecitano, infatti, il ripensamento dei modelli di business tradizionali, con particolare attenzione all'ampliamento delle partnership, alla valorizzazione degli asset immateriali e allo sviluppo di un'adeguata strategia digitale per garantire sostenibilità nel lungo periodo (Agostino & Costantini, 2022).

Tuttavia, la trasformazione digitale nei contesti GLAM non può essere interpretata come un processo lineare o privo di tensioni. Essa espone le istituzioni a una serie di trade-off gestionali che riguardano, tra gli altri, l'equilibrio tra attrattività mediatica e rigore scientifico, la dipendenza da infrastrutture tecnologiche esterne e la conseguente perdita di controllo strategico su dati e value proposition (Strøm et al., 2020). A ciò si aggiunge la persistenza di forme di digital divide, legate tanto all'accesso alle tecnologie quanto alle competenze necessarie per una fruizione consapevole, che rischiano di ampliare le disuguaglianze nell'accesso al patrimonio culturale (Barnes, 2020).

Queste criticità evidenziano come la trasformazione digitale del settore culturale richieda un quadro di supporto più ampio, capace di intervenire sulle condizioni strutturali che ne abilitano o ne ostacolano lo sviluppo. In tale prospettiva, il ruolo delle politiche pubbliche e dei programmi di finanziamento emerge come un fattore determinante nel sostenere l'adozione delle tecnologie digitali, nel rafforzare le competenze e nel promuovere modelli di innovazione coerenti con la missione pubblica delle istituzioni culturali.

#### *1.4. Politiche europee e nazionali per la trasformazione digitale del settore culturale*

Le istituzioni culturali del panorama italiano ed europeo operano in un ambiente caratterizzato da risorse pubbliche limitate e contese, nel quale l'innovazione (tecnologica e non) diventa un asset chiave per attrarre finanziamenti e giustificare l'allocazione di risorse pubbliche (Camarero et al., 2015). Non sorprende, dunque, che le *cultural policies*, intese come l'insieme di regolamenti, programmi e strumenti finanziari promosse dalle amministrazioni pubbliche (Alshawaaf & Lee, 2024), rivestano un ruolo determinante nell'orientare le strategie e i comportamenti delle istituzioni culturali.

La crisi pandemica, rendendo evidenti le vulnerabilità strutturali del settore culturale, ha anche sollecitato un intervento diretto delle istituzioni europee e nazionali, che hanno introdotto strumenti di governance e misure finanziarie volte a rafforzare gli investimenti in infrastrutture e competenze digitali divenuti prioritari per garantire la resilienza e la capacità innovativa (Cerquetti et al., 2023).

L'Unione Europea, nell'ultimo decennio, ha consolidato il proprio ruolo di policy maker nel campo della trasformazione digitale del patrimonio culturale, riconoscendole il valore di leva strategica per il rafforzamento della coesione territoriale, della competitività economica e dell'innovazione sociale. Le politiche comunitarie, soprattutto nel periodo post-pandemico, non si sono limitate a superare la scarsità di risorse finanziarie, considerata uno degli ostacoli maggiormente riscontrati dalle istituzioni culturali, ma hanno contribuito anche a definire un quadro regolativo e di governance multilivello che orienta gli enti GLAM verso modelli più aperti e collaborativi.

Tale impegno, tuttavia, non nasce in tempi recenti, ma affonda le proprie radici in una stagione di iniziative avviate già prima della crisi sanitaria, che hanno progressivamente posto la trasformazione digitale al centro delle politiche culturali europee.

Un primo momento di svolta nel rapporto tra politiche europee e trasformazione digitale del settore culturale si ha con l'Agenda Digitale per l'Europa, iniziativa faro della strategia Europa 2020. Nel 2011 la Commissione istituì un gruppo di esperti incaricato di approfondire il ruolo del patrimonio culturale nell'ecosistema digitale, i cui lavori confluirono nel rapporto *The New Renaissance*. Il documento ribadiva la centralità della digitalizzazione come "obbligo morale" per gli stati membri, sottolineando la necessità di politiche culturali coordinate a livello europeo, pur nel rispetto delle specificità nazionali. Il punto cardine del report era il rafforzamento di *Europeana*, il portale digitale multilingue nato nel quadro del programma i2010 eEurope e concepito per aggregare e rendere accessibili i contenuti culturali digitalizzati. Il progetto ha introdotto una logica

di ecosistema digitale che richiedeva alle istituzioni GLAM di adottare standard comuni e pratiche collaborative di valorizzazione, con l'ambizione di condurre il continente fuori dal "Medioevo digitale" verso un nuovo rinascimento. Il rapporto evidenziava, inoltre, i benefici economici e sociali della digitalizzazione, considerata un investimento strategico per generare crescita, occupazione e innovazione in settori direttamente e indirettamente collegati, quali le industrie culturali e creative, il turismo e l'istruzione.

Su queste premesse si innesta l'Agenda Europea per la Cultura (2018), che ha rappresentato il pilastro delle strategie culturali più recenti. Essa colloca la cultura al centro di una visione orientata a rafforzare la coesione sociale e a promuovere uno sviluppo territoriale sostenibile, con un'attenzione particolare all'accesso equo e inclusivo, soprattutto per le comunità rurali e i gruppi sociali svantaggiati. Programmi come Europa Creativa hanno operato in questa direzione, sostenendo la diversità culturale, favorendo la crescita delle ICC e consolidando il tessuto sociale attraverso investimenti mirati. L'approccio adottato dall'Unione si è dunque orientato a incentivare la fruizione, la riscoperta e la valorizzazione del patrimonio culturale comune, individuando nel digitale uno strumento cruciale per raggiungere tali obiettivi.

A questo percorso si affianca il ruolo svolto dai programmi quadro europei di ricerca e innovazione come Horizon 2020 che, tra il 2014 e il 2020, ha finanziato diversi progetti dedicati allo sviluppo di tecnologie digitali emergenti e metodologie innovative di digitalizzazione, pur non prevedendo un ambito specifico dedicato alla cultura. Solo con il successivo programma Horizon Europe (2021–2027) è stato introdotto per la prima volta un cluster dedicato a *Culture, Creativity and Inclusive Society*, con un incremento significativo delle risorse rispetto al passato.

L'avvio del NextGenerationEU (NGEU) nel 2021, concepito per sostenere la ripresa dalla crisi post-pandemica, ha ulteriormente ampliato il ventaglio degli strumenti finanziari introdotti dall'Unione Europea a favore degli Stati membri. Con una dotazione complessiva pari a 806,9 miliardi di euro, il NGEU ha rappresentato un intervento di carattere straordinario volto a rafforzare la resilienza economica e sociale, promuovendo al tempo stesso una crescita equa, sostenibile e digitale. Il settore culturale è stato individuato come uno degli ambiti maggiormente colpiti dalla crisi, a causa della chiusura prolungata di musei, archivi, biblioteche, gallerie e siti patrimoniali, nonché della sospensione di eventi, festival e spettacoli dal vivo, con conseguenti contrazioni delle entrate a livello europeo (European Commission, 2024). A fronte di tali criticità, le politiche comunitarie hanno indirizzato risorse di portata eccezionale ai settori culturali e

creativi, con l'obiettivo non soltanto di favorirne la ripresa economica, ma anche di accelerare la trasformazione digitale al fine di garantire la continuità dei servizi, ampliare l'accesso e stimolare l'innovazione del comparto.

Il fulcro operativo del NGEU è costituito dal *Recovery and Resilience Facility* (RRF), dotato di 723,8 miliardi di euro, articolati in sovvenzioni e prestiti vincolati al raggiungimento di obiettivi misurabili. Ogni nazione è stata pertanto chiamata a elaborare un proprio Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), approvato dalla Commissione, che include riforme e investimenti mirati anche al settore culturale, con un'attenzione specifica al rafforzamento della dimensione digitale.

Da un punto di vista manageriale, il NGEU ha ridisegnato le condizioni operative delle istituzioni culturali, introducendo tre implicazioni rilevanti: la prima riguarda il vincolo di misurabilità, in quanto i fondi sono legati al raggiungimento di risultati verificabili imponendo alle organizzazioni una logica di *performance management*; la seconda è relativa all'inserimento della cultura in traiettorie comuni con altri settori per la promozione di approcci integrati e partenariati intersettoriali; la terza implicazione riguarda la spinta alla trasformazione digitale, incoraggiando pratiche innovative a sostegno dell'accessibilità e della valorizzazione.

Se il *NextGenerationEU* rappresenta il quadro europeo di riferimento, è attraverso i Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza (PNRR) che le misure sono state concretamente declinate nei diversi contesti nazionali.

Il PNRR italiano si fonda su tre assi strategici, che comprendono digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale, e si articola in sette missioni tematiche, concepite per affrontare le principali debolezze strutturali del sistema italiano e tradurre le priorità europee in azioni concrete di riforma e investimento. La prima missione, focalizzata su digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo, possiede un carattere trasversale, in quanto mira a promuovere la trasformazione digitale della pubblica amministrazione e del sistema produttivo, con impatti significativi anche nei settori culturali e turistici, considerati motori strategici per la crescita del Paese. La seconda missione, relativa a rivoluzione verde e transizione ecologica, rappresenta l'asse finanziario più significativo, destinato a sostenere la decarbonizzazione e l'efficienza energetica, promuovendo una gestione più responsabile delle risorse naturali. La terza missione concerne il potenziamento delle infrastrutture per una mobilità sostenibile, con l'obiettivo di ridurre i divari territoriali e rafforzare la connettività del Paese. La quarta missione prevede interventi volti a migliorare la qualità dell'offerta formativa e

incentivare l'accesso all'istruzione, promuovendo al contempo il rafforzamento dei legami tra mondo accademico, settore imprenditoriale e istituzioni. La quinta missione, focalizzata sulla coesione e sull'inclusione sociale, comprende misure per il contrasto alle disuguaglianze territoriali e il rafforzamento dell'imprenditoria femminile e giovanile. La sesta missione si prefigge l'obiettivo di modernizzare il Servizio Sanitario Nazionale attraverso il rafforzamento dell'assistenza territoriale e lo sviluppo della sanità digitale. A queste aree di intervento si è aggiunta, nel 2023, una settima missione relativa al programma REPowerEU, che mira a rafforzare la resilienza energetica e a ridurre la dipendenza dai combustibili fossili attraverso investimenti nel settore delle energie rinnovabili e dell'efficientamento energetico.

Particolare attenzione deve essere riservata alla Componente 3 della Missione 1 (*Turismo e Cultura 4.0*) che, con una dotazione complessiva di 6,68 miliardi di euro, rappresenta il nucleo centrale delle misure del PNRR destinate al settore culturale. Il progetto si articola in quattro linee di intervento che affrontano in modo integrato le esigenze di modernizzazione del patrimonio culturale e turistico. Tra questa, una linea è dedicata alla rigenerazione dei siti minori e diffusi, come borghi e periferie urbane, attivando risorse relazionali e azioni di co-progettazione con le comunità locali per la valorizzazione dei territori, come auspicato anche all'interno delle *Linee guida per le pratiche collaborative* di Fondazione Compagnia di San Paolo (2023).

Un secondo asse riguarda il sostegno all'industria culturale e creativa, con particolare riferimento ai settori dell'audiovisivo e del cinema, che si muoveranno sempre più lungo il crinale dell'innovazione tecnologica e della sostenibilità, ridefinendo linguaggi, formati e processi produttivi.

Un'ulteriore area di intervento guarda al settore turistico, con misure orientate all'innovazione tecnologica e alla creazione di un ecosistema integrato e competitivo, in grado di rispondere alle sfide della sostenibilità e dell'attrattività internazionale, supportando al tempo stesso le politiche di stagionalizzazione e la coesione territoriale. Accanto a tali iniziative, la Componente 3 prevede, inoltre, una linea di intervento denominata "Patrimonio culturale per la prossima generazione", che dispone di una dotazione complessiva di 1,1 miliardi di euro. L'investimento, allo scopo di digitalizzare e rendere maggiormente accessibili i luoghi della cultura, si articola in tre aree principali. La prima, denominata "Strategia digitale e piattaforme per il patrimonio culturale", prevede la digitalizzazione sistematica delle collezioni e la creazione di un'infrastruttura digitale nazionale, capace di raccogliere, integrare e rendere disponibili le risorse culturali

digitali attraverso piattaforme pubbliche. Oltre a garantire un accesso più ampio e standardizzato, l'intervento mira a stimolare la produzione di nuovi contenuti culturali e lo sviluppo di servizi digitali ad alto valore aggiunto, coinvolgendo anche imprese culturali e start-up innovative. Questo implica un salto qualitativo nella gestione del patrimonio, che da attività prevalentemente documentale diventa un processo abilitante per la co-creazione di valore tra istituzioni, imprese e cittadini.

La seconda area è dedicata alla rimozione delle barriere fisiche e cognitive, con interventi finalizzati a garantire un accesso universale nei luoghi della cultura. L'introduzione di misure rivolte alle disabilità sensoriali e cognitive, oltre agli interventi relativi alle barriere architettoniche, segnala la necessità di un approccio integrato, in cui l'ibridazione tra innovazione tecnologica e politiche di inclusione sociale conduce a un ripensamento delle pratiche di gestione e fruizione, per assicurare una partecipazione democratica alla vita culturale.

La terza area riguarda, infine, il miglioramento dell'efficienza energetica nei musei, teatri e cinema, con interventi orientati alla riduzione dei consumi e all'eco-efficienza. Sebbene possa sembrare marginale rispetto al tema della digitalizzazione, anche questa misura si colloca nel quadro della trasformazione dei luoghi della cultura in infrastrutture moderne e sostenibili, in grado di conciliare obiettivi di tutela ambientale, riduzione dei costi gestionali e qualità dell'esperienza dei visitatori.

Nel complesso, la Componente 3 delinea una strategia che coniuga conservazione, rigenerazione territoriale e innovazione tecnologica, mettendo in luce la portata sistemica della trasformazione digitale nel settore culturale e la sua capacità di ridefinire le modalità di accesso, le forme di partecipazione e i modelli di governance. Tuttavia, come sottolinea la letteratura più recente, la disponibilità di risorse economiche, sebbene rappresenti un fattore chiave, non è di per sé sufficiente a garantire il successo dei processi di digital transformation (Botti & Baldi, 2025). I finanziamenti, infatti, devono essere accompagnati da adeguati strumenti tecnologici, competenze manageriali e di leadership, capacità di adattamento organizzativo e modelli di governance inclusivi, senza i quali vi è il rischio che le misure rimangano interventi isolati e non producano cambiamenti strutturali. In tal senso, le evidenze proposte da Prokupek et al. (2023) relative alle strategie di finanziamento dei musei durante e dopo la pandemia mostrano come il sostegno pubblico straordinario debba essere integrato da logiche di innovazione gestionale e da una più stretta collaborazione con attori privati e comunitari.

La sfida per le istituzioni GLAM, dunque, non risiede unicamente nell'accesso a nuove risorse, ma nella capacità di tradurle in capabilities in grado di sostenere nel tempo i percorsi di innovazione digitale. Si dimostra così che la trasformazione digitale si configura come un processo dinamico che richiede un'integrazione coerente tra tecnologie, risorse economiche e capitale umano, aspetti che costituiscono la premessa per l'analisi che verrà affrontata nei capitoli successivi.

## CAPITOLO II

### **Framework multilivello per la trasformazione digitale e la creazione di valore nel settore culturale**

#### *Premessa*

Nell'ultimo decennio, il concetto di digital transformation ha assunto una posizione centrale nel dibattito accademico e manageriale, affermandosi come una categoria interpretativa ampiamente utilizzata per analizzare i cambiamenti che interessano le organizzazioni pubbliche e private nell'impiego delle tecnologie a supporto del miglioramento dei processi operativi e dell'erogazione dei servizi (Hinings et al., 2018; Omol et al., 2023). La crescente pervasività del termine comporta, tuttavia, il rischio di un utilizzo estensivo e talvolta poco circoscritto, che può tradursi in una sovrapposizione semantica tra fattori eterogenei e in una sua assimilazione a una *buzzword* (Gong et al., 2020). Tale ambivalenza risulta particolarmente evidente nel settore culturale, all'interno del quale la trasformazione digitale è spesso ricondotta all'introduzione di nuovi strumenti tecnologici, senza essere sempre accompagnata da una riflessione sistematica sulle implicazioni istituzionali, organizzative e relazionali che questi processi generano (Scupola & Mergel, 2022). Alla luce di queste criticità interpretative, il presente capitolo adotta una prospettiva multilivello per esaminare la trasformazione digitale nel settore culturale, con specifico riferimento alle istituzioni GLAM, considerate *anchor institutions*. Tali organizzazioni, profondamente radicate nei contesti territoriali di riferimento, contribuiscono allo sviluppo economico e sociale delle comunità locali attraverso la produzione e l'erogazione di servizi di interesse pubblico (Selviaridis et al., 2023). In quanto attori chiave dei sistemi culturali locali, le GLAM risultano particolarmente espressive delle tensioni e delle opportunità dei processi di cambiamento indotti dal digitale. L'analisi multilivello consente pertanto di interpretare la digital transformation come un fenomeno socio-tecnico complesso, che prende forma dall'intreccio tra cornici istituzionali, assetti ecosistemici e pratiche organizzative (Russo-Spena et al., 2024).

Il livello macro, affrontato nel paragrafo 2.1, fornisce la cornice socio-tecnologica e istituzionale entro cui si collocano i processi di trasformazione digitale,

assumendo il paradigma dell'Industry 5.0 come riferimento interpretativo per leggere l'evoluzione delle traiettorie di sviluppo e innovazione, oltre l'impostazione prevalentemente tecno-centrica dell'Industria 4.0. Come delineato dalla Commissione Europea (2021, 2022), l'Industry 5.0 non introduce una nuova rivoluzione industriale in senso cronologico, ma si configura come una visione complementare che si innesta sulle tecnologie esistenti, riorientandone l'impiego verso obiettivi di centralità umana, sostenibilità e resilienza (Goede, 2020; Magliocca et al., 2024). Questi ultimi incidono sugli orientamenti di policy, sulle priorità di investimento pubblico e sulle modalità attraverso cui le soluzioni tecnologiche vengono concepite, governate e integrate nei settori a forte vocazione pubblica, tra cui quello culturale, al fine di adattarsi a contesti di crescente incertezza e creare benessere collettivo.

Il livello meso, sviluppato nei paragrafi 2.2 e 2.3, permette di operativizzare tale cornice macro attraverso una lettura ecosistemica dei processi di trasformazione digitale. In particolare, il paragrafo 2.2 introduce il concetto di ecosistemi di innovazione come configurazioni relazionali e istituzionali in grado di coordinare attori eterogenei, risorse e competenze, favorendo dinamiche di coevoluzione e creazione di valore (Granstrand & Holgersson, 2020; Mercan & Göktaş, 2011). Tale impostazione viene successivamente declinata nel contesto culturale nel paragrafo 2.3, che analizza l'emergere degli ecosistemi culturali e delle configurazioni collaborative come risposta alle crescenti esigenze di integrazione, interoperabilità e scalabilità dei processi di innovazione digitale (Borin & Donato, 2022). In questa prospettiva, la trasformazione digitale si configura come il risultato di reti multi-attore, più o meno formalizzate, in cui istituzioni culturali, attori pubblici e privati, intermediari tecnologici e comunità di riferimento concorrono alla co-creazione di valore.

Il livello micro, infine, è oggetto del paragrafo 2.4 ed è dedicato all'analisi delle istituzioni GLAM come ambito privilegiato di osservazione delle pratiche di trasformazione digitale. In questa sezione, l'attenzione si focalizza sulle tecnologie in quanto strumenti abilitanti, esaminandone le diverse tipologie, gli ambiti di applicazione e i ruoli che esse assumono nei processi di digitalizzazione, mediazione culturale, gestione e conservazione del patrimonio. L'analisi mette in evidenza come l'adozione tecnologica nelle GLAM non possa essere interpretata esclusivamente in termini funzionali o strumentali, ma debba

essere letta alla luce delle relazioni che tali istituzioni instaurano e degli obiettivi di creazione di valore pubblico che esse perseguono (Li et al., 2024).

Nel loro insieme, i tre livelli concorrono a delineare un quadro integrato della trasformazione digitale nel settore culturale, nel quale tecnologie, attori e istituzioni coevolvono all'interno di assetti multilivello. Questa impostazione fornisce la base teorica per l'analisi empirica sviluppata nei capitoli successivi, volta a indagare come i principi dell'Industry 5.0 si traducano in pratiche concrete all'interno delle istituzioni GLAM.

## 2.1. Definizione della cornice socio-tecnologica: il paradigma Industry 5.0

La narrazione dei cambiamenti economici e industriali che si sono susseguiti negli ultimi due secoli è tradizionalmente scandita da quattro “rivoluzioni”: la prima prende avvio dall’introduzione e la diffusione del motore a vapore, che segna il passaggio dalla manifattura artigianale alla produzione meccanizzata; la seconda ha inizio con l’avvento dell’elettricità e della produzione di massa, rendendo possibile la standardizzazione dei prodotti e la diffusione di catene di montaggio; la terza si è affermata, a partire dagli anni Settanta del XX secolo, con l’automazione dei processi e l’impiego delle *information technologies* (IT); la quarta si è distinta grazie al connubio tra sistemi fisici e digitali (Schwab, 2016).

Le prime due rivoluzioni hanno portato al miglioramento della vita urbana e domestica, grazie allo sviluppo di reti di trasporto, di infrastrutture per la distribuzione e di prime forme di comunicazione di massa, svolgendo anche un ruolo determinante nell’affermazione della cosiddetta impresa *labour intensive*, dotata di elevati livelli di capitalizzazione per beneficiare dapprima di economie di scala e, successivamente, di quelle di diversificazione (De Simone, 2018). La terza rivoluzione industriale ha, invece, determinato il passaggio dal sistema elettro-meccanico a quello digitale grazie all’implementazione delle ICT, che utilizzano il web e i dispositivi mobili, favorendo inoltre lo sviluppo del settore terziario avanzato (Amitrano e Bifulco, 2022).

La quarta rivoluzione industriale (conosciuta anche come *Industry 4.0*) si afferma nel secondo decennio del XXI secolo come un paradigma innovativo, basato sulla digitalizzazione e sull’interconnessione intelligente per un proficuo scambio di informazioni e un’efficace collaborazione uomo-macchina, che consenta alle imprese di intraprendere un percorso di trasformazione digitale.

Prima di procedere all’analisi approfondita del paradigma Industry 4.0 e della sua evoluzione verso Industry 5.0, la Tabella 2.1 offre una sintesi delle caratteristiche distintive delle rivoluzioni industriali descritte, al fine di evidenziare le tecnologie abilitanti, i modelli produttivi e le principali discontinuità che hanno segnato ciascuna fase.

**Tabella 2.1 – Rivoluzioni industriali: tecnologie abilitanti e caratteristiche distintive**

|                                                      | <b>Tecnologie abilitanti</b>                                                                                                                                                                                 | <b>Modello produttivo</b>                                                                            | <b>Caratteristiche distintive</b>                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Prima rivoluzione industriale</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motore a vapore</li> <li>• Meccanizzazione</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manifattura meccanizzata</li> </ul>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passaggio dalla produzione artigianale a quella meccanica</li> <li>• Sviluppo delle prime reti di trasporto</li> </ul>                                 |
| <b>Seconda rivoluzione industriale</b>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elettricità</li> <li>• Catena di montaggio</li> </ul>                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produzione di massa standardizzata</li> </ul>               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Impresa labour-intensive</li> <li>• Economie di scala e di diversificazione</li> </ul>                                                                 |
| <b>Terza rivoluzione industriale</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Information Technologies (IT)</li> <li>• Automazione</li> <li>• Web</li> </ul>                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema digitale</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Passaggio da elettromeccanico a digitale</li> <li>• Sviluppo del settore terziario avanzato</li> </ul>                                                 |
| <b>Quarta rivoluzione industriale (Industry 4.0)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cloud Computing</li> <li>• Intelligenza Artificiale</li> <li>• Big Data e IoT</li> <li>• Realtà Aumentata e Realtà Virtuale</li> <li>• Robotica avanzata</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart Factory</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integrazione sistemi fisico-digitali</li> <li>• Mass customization</li> <li>• Servitization</li> <li>• Approccio tecno-centrico</li> </ul>             |
| <b>Industry 5.0</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie 4.0</li> </ul>                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industria sostenibile, resiliente, human-centric</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visione complementare a 4.0</li> <li>• Centralità dell'essere umano</li> <li>• Sostenibilità ambientale</li> <li>• Resilienza organizzativa</li> </ul> |

Fonte: elaborazione dell'autore.

Come osservano Amitrano e Bifulco (2022), il passaggio verso l'Industria 4.0 non è stato determinato unicamente dallo sviluppo tecnologico, ma anche dal concorrere simultaneo di fattori economici e sociali come la disoccupazione indotta dalla crisi finanziaria del 2008, l'invecchiamento della popolazione e la stagnazione delle attività industriali. Questi elementi hanno spinto le organizzazioni a ripensare l'utilizzo delle risorse, passando da un modello basato su competenze altamente specializzate a configurazioni ibride, in cui competenze fisiche e digitali convivono in una relazione di interdipendenza.

I tratti distintivi dell'Industry 4.0 risiedono, infatti, nell'integrazione sistemica delle tecnologie in un modello di produzione e organizzazione definito "Smart factory" (Büchi et al., 2020; Lasi et al., 2014) che si fonda su diversi abilitatori digitali. Tra questi si annoverano l'*Internet of Things* (IoT), che abilita lo scambio continuo di dati tra macchine e oggetti digitali; il *cloud computing*, che permette l'archiviazione e l'elaborazione di grandi volumi di informazioni in tempo reale; i *Cyber-Physical Systems* (CPS), formati da una componente fisica e una virtuale che permettono il monitoraggio e l'auto

adattamento; l'Intelligenza Artificiale (AI) e i *Big Data analytics*, in grado di estrarre diverse tipologie di dati e di analizzarli a scopo predittivo; i *digital twin*, che replicano virtualmente processi e impianti per monitorarne e ottimizzarne le prestazioni; le tecnologie di robotica avanzata e realtà aumentata (AR), che supportano la manutenzione, la formazione e l'interazione uomo-macchina (Zizic et al., 2022; Rejeb et al., 2024).

L'obiettivo di questo paradigma è incrementare la produttività, l'efficienza e la flessibilità delle imprese, abilitando nuove logiche competitive come la *mass customization*, intesa come la capacità di offrire output personalizzati su larga scala, e la *servitization*, ovvero la trasformazione dei prodotti in servizi attraverso l'integrazione di componenti digitali e funzionalità aggiuntive (Parida et al., 2019).

La letteratura più recente sottolinea però anche i limiti dell'Industria 4.0, focalizzando in particolare l'attenzione sulla sua impostazione tecno-centrica che considera il fattore umano come variabile da sostituire e rendere efficiente piuttosto che come risorsa da valorizzare (Carayannis & Morawska-Jancelewicz, 2022; Harmash et al., 2024). Criticità rilevanti emergono anche sul piano della sostenibilità con la crescente domanda di potenza computazionale e infrastrutture digitali che solleva interrogativi sugli impatti ambientali di lungo periodo (Bonilla et al., 2018). Infine, la pandemia provocata dal Covid-19 ha reso evidente come un sistema basato esclusivamente sulla tecnologia non possa assicurare la resilienza delle organizzazioni (Javaid et al., 2020).

Nasce così, in ambito europeo, il concetto di *Industry 5.0*, volto a riorientare la traiettoria della trasformazione digitale oltre la logica tecno-centrica dell'Industria 4.0 e a superare limiti e rigidità ad essa connesse. Il documento della Commissione Europea *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry* (2021) ne codifica la finalità di “fornire una visione del futuro dell'industria europea che persegua obiettivi sociali e ambientali oltre la crescita economica”. La Commissione sottolinea esplicitamente che l'Industria 5.0 non rappresenta una nuova rivoluzione industriale in senso cronologico ma una visione complementare che si innesta sulle tecnologie fondanti del paradigma 4.0 e ne amplia la portata, introducendo la sostenibilità, la resilienza e la centralità dell'essere umano come principi guida.

Nel successivo *policy brief* del 2022, la Commissione assume una posizione ancora più netta affermando che l'Industria 4.0 non può più rappresentare un'agenda adeguata ai futuri obiettivi dell'Europa perché insufficiente a rispondere alle sfide di circolarità economica, transizione verde e giustizia sociale (European Commission, 2022).

Tale svolta istituzionale si colloca in continuità con un contesto internazionale in cui idee analoghe erano già emerse. In Giappone, nel Quinto Piano di Base per Scienza e Tecnologia (2016), era stato introdotto il concetto di *Society 5.0*, definito come *Super Smart Society* che auspica l'integrazione tra mondo fisico e digitale allo scopo di coniugare crescita economica e risoluzione di problemi sociali (Fukuyama, 2018). La visione nipponica si fonda sul presupposto che l'incremento dell'utilizzo di tecnologie può portare alla generazione di valore non soltanto per le singole imprese ma per gli individui e per la società nel suo complesso, con un impatto significativo sia sull'economia che sulla vita delle persone (De Felice et al., 2021; Huang et al., 2022). A conferma di ciò, Ferreira e Serpa (2018) identificano nello sviluppo sociale uno degli obiettivi cardine della Società 5.0 e nelle tecnologie dell'Industria 4.0 la forza propulsiva che rende possibile la trasformazione.

Se Industry 4.0 ha rappresentato, dunque, il paradigma della produttività e dell'efficienza tecnologica, Society 5.0 sposta l'attenzione sulla tecnologia come mezzo per migliorare la qualità della vita e generare benessere collettivo, assumendo la funzione di cornice socio-istituzionale in cui si inserisce l'Industria 5.0. Si assiste, nello specifico, a una transizione da una "*I society*" di matrice prevalentemente *market-based* a una "*we society*" (*human-centered*) nella quale il coinvolgimento degli attori sociali e istituzionali diventa una condizione necessaria per massimizzare il valore economico e sociale generato dalle interazioni (Goede, 2020), evidenziando come i processi di inclusione abbiano un diretto impatto sulla capacità innovativa dei sistemi (Magliocca et al., 2024). Un'interpretazione complementare dell'Industry 5.0 proviene da Carayannis e Morawska-Jancelewicz (2022) che la interpretano come paradigma *human-oriented*, integrato con modelli di innovazione multi-attore, nel quale la trasformazione digitale si lega alla sostenibilità ambientale e sociale, ponendo al centro la co-creazione di valore con cittadini, imprese e istituzioni.

La letteratura accademica ha approfondito questa impostazione evidenziando, inoltre, come l'emersione dell'Industria 5.0 sia stata straordinariamente rapida. Tra i contributi più rilevanti sul tema, lo studio di Ghobakhloo et al. (2024a) sottolinea che, pur essendo l'Industria 4.0 ancora in fase di implementazione diffusa (Cañas et al., 2021), il nuovo paradigma si è imposto grazie alla convergenza di fattori socio-economici, iniziative politiche e pressioni di mercato che hanno reso urgente un nuovo quadro di riferimento che integri produttività e sostenibilità. L'Industry 5.0 segna, dunque, una discontinuità rispetto agli approcci delle rivoluzioni industriali precedenti poiché, trovandosi

all'interno della cornice di Society 5.0, è in grado di orientare i processi di trasformazione digitale verso valori pubblici e collettivi, valorizzando il legame tra innovazione tecnologica e centralità umana (Jiménez-Partearroyo et al., 2024; Müller, 2020). L'esigenza di superare la logica *technology-push* spiega perché l'Industria 5.0 sia stata concepita come un'agenda *stakeholder-driven*, in cui i sistemi digitali vengono calibrati sulle esigenze umane, sia nei contesti lavorativi che nelle interazioni di consumo (Guo et al., 2023) con l'obiettivo di promuovere equità e accessibilità (Longo et al., 2020; Rožanec et al., 2023).

Una rilevanza centrale viene assunta anche dalle dimensioni del lavoro e delle competenze, con i processi di *upskilling* e *reskilling* che diventano condizioni imprescindibili per garantire pari opportunità e inclusione (Ghobakhloo et al., 2024b) poiché consentono di tradurre il potenziale delle tecnologie in cambiamenti organizzativi e sociali di lungo periodo. Se l'Industry 4.0 può suscitare timori relativi alla sostituzione del lavoro umano con l'automazione, il paradigma 5.0 sostiene che all'evoluzione tecnologica deve corrispondere un'evoluzione parallela delle competenze, promuovendo la cultura del *lifelong learning* che consente ai lavoratori di adattarsi a scenari in continua trasformazione (Mukherjee et al., 2023). Ciò contribuisce all'eliminazione delle barriere di accesso all'occupazione e alla valorizzazione di talenti eterogenei attraverso la creazione di nuove opportunità professionali (Broo et al., 2022). Questo approccio è in linea con la visione *human-centric*, promulgata dal documento della Commissione europea (2021), che vede nella formazione e nella riqualificazione degli individui un prerequisito indispensabile per la promozione del benessere nella società e nelle organizzazioni (Aheleroff et al., 2022).

Contestualmente, sul fronte dei consumatori, l'industria 5.0 riprende l'attenzione alla *servitization* allo scopo di offrire soluzioni integrate e personalizzate in grado di rispondere a bisogni individuali, instaurare relazioni autentiche e aumentare la sostenibilità sociale (Nicoletti & Appolloni, 2023; Prandelli et al., 2016). Essa si evolve oltre la logica di integrazione prodotto-servizio, assumendo un approccio orientato agli esiti (*outcome*) che combina la personalizzazione con obiettivi di accessibilità, equità e creazione di valore pubblico. Harmash et al. (2024) rafforzano questa lettura affermando che l'innovazione specifica di Industry 5.0 risieda nella configurazione della creatività e del benessere umano come nuovi fulcri del sistema economico, da perseguire attraverso un approccio *human-in-command* che garantisca la priorità delle decisioni umane in un contesto dominato da intelligenza artificiale e automazione.

La dimensione della resilienza è stata anch'essa oggetto di numerosi studi, in particolare in ambito manageriale e organizzativo, e si riferisce alla capacità delle imprese di agire in modo proattivo, di affrontare imprevisti e di riposizionarsi in scenari mutevoli. I fattori su cui si fonda tale attitudine comprendono una leadership efficace, in grado di guidare il cambiamento, un'etica culturale radicata in valori condivisi e un'attenta gestione delle risorse, volta a bilanciare esigenze contingenti e visione strategica di lungo periodo (Linnenluecke, 2017). Accanto a queste componenti interne, la resilienza è influenzata anche da variabili esterne che riguardano il contesto sociale, istituzionale e politico, e può trarre vantaggio dalla nascita di pratiche di collaborazione con attori esterni, indispensabili per la costruzione di reti di fiducia e meccanismi di supporto che amplificano la capacità collettiva di rispondere alle crisi.

Infine, l'attenzione alla sostenibilità rappresenta il terzo pilastro dell'Industry 5.0 e viene concepita come l'integrazione, in una prospettiva sistemica, della dimensione economica, sociale e ambientale. Secondo Ghobakhloo et al. (2022), essa assume la funzione di criterio trasversale in grado di guidare le scelte manageriali, attraversando diversi livelli decisionali che includono crescita economica, giustizia sociale, tutela ambientale e gestione responsabile delle risorse. La sostenibilità, così concepita, si configura come un principio generativo che ridefinisce le strategie organizzative, rafforza la competitività di lungo periodo e consolida la legittimità delle imprese all'interno di ecosistemi orientati al benessere collettivo. Permangono, tuttavia, ostacoli significativi, legati ai costi iniziali di implementazione di tecnologie sostenibili, alle resistenze al cambiamento e alla carenza di competenze adeguate (Rame et al., 2024). Sul piano gestionale, la sostenibilità implica uno spostamento del focus dalle sole performance economiche all'adozione di sistemi di misurazione in grado di rendere conto anche degli impatti sociali e ambientali, insieme allo sviluppo di reti collaborative e all'attivazione di politiche interne per il rafforzamento della responsabilità sociale d'impresa.

Anche la letteratura scientifica conferma l'interesse per i tre assi, riconosciuti come elementi fondanti del nuovo paradigma. L'analisi bibliometrica di Rejeb et al. (2024) mostra, infatti, come i principali filoni di ricerca degli studi su Industry 5.0 convergano proprio su centralità umana, resilienza e sostenibilità, rendendoli una bussola concettuale per orientare la trasformazione digitale. Ivanov (2022) integra queste tre dimensioni in un *viability-based framework* che plasma una nuova *triple bottom line* in cui la creazione di valore resiliente, il benessere umano e la costruzione di una società sostenibile sostituiscono la tradizionale tripartizione economica, sociale e ambientale.

Una parte significativa della letteratura riconosce, tuttavia, come l'Industry 5.0 si collochi ancora in una fase concettuale, caratterizzata da un'elevata eterogeneità interpretativa e da una limitata sistematizzazione delle pratiche di implementazione (Ghobakhloo et al., 2024b). Il rischio, più volte evidenziato, è che essa rimanga un paradigma puramente aspirazionale, mentre la diffusione di tecnologie *disruptive* continua a produrre trasformazioni a un ritmo più rapido rispetto alla loro formalizzazione teorica.

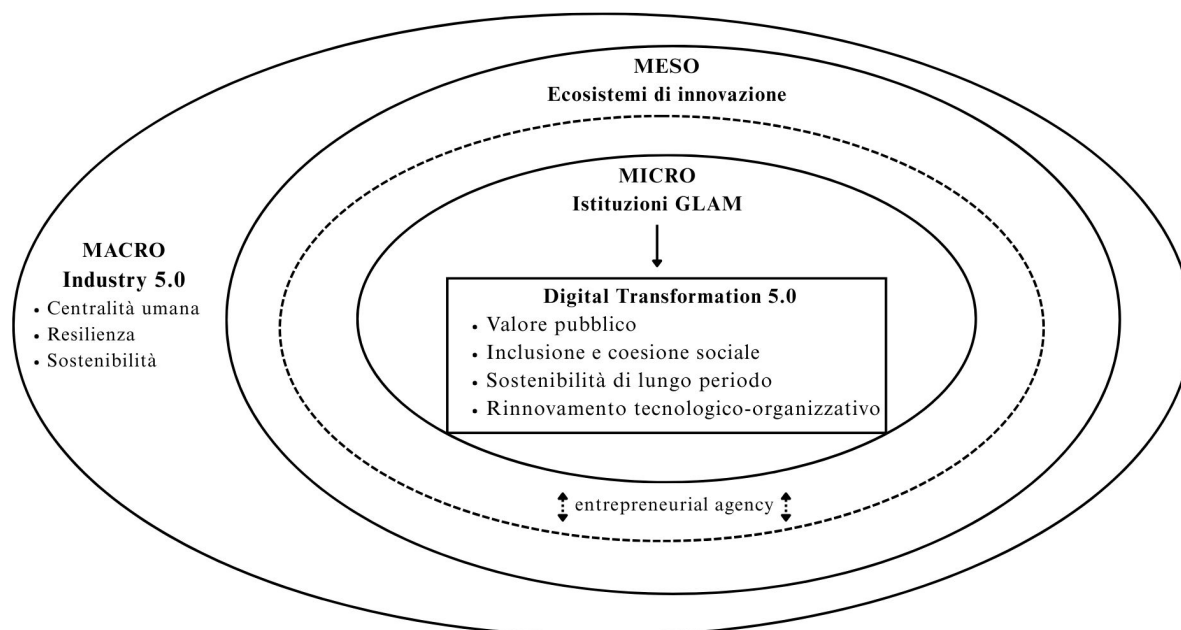
Questo scarto tra visione e attuazione rende necessario interrogarsi sui meccanismi attraverso i quali i principi dell'Industry 5.0 possano tradursi in traiettorie di cambiamento concrete, abilitando una trasformazione digitale che può essere definita, in senso concettuale, come una *Digital Transformation 5.0*, ossia un processo di rinnovamento tecnologico e organizzativo guidato da obiettivi di valore pubblico, inclusione e sostenibilità di lungo periodo.

In questo quadro si colloca la rilevanza della dimensione imprenditoriale, intesa non come attributo di singoli individui o organizzazioni, bensì come forma di *agency* orientata all'azione, alla sperimentazione e alla costruzione di nuove configurazioni di valore. La letteratura definisce tale capacità come *entrepreneurial agency*, ossia la facoltà degli attori di agire intenzionalmente per avviare e orientare processi di cambiamento in contesti complessi in modo continuo e adattivo, modellando nuove combinazioni tra risorse, tecnologie e obiettivi sociali (Garud et al., 2014; McMullen et al., 2021).

Tuttavia, affinché tale *agency* possa dispiegarsi in modo efficace e coerente con i pilastri dell'Industry 5.0, essa necessita di contesti strutturati che ne amplifichino la portata e ne sostengano la continuità. È a questo livello che emergono gli ecosistemi di innovazione come configurazioni organizzative e istituzionali in grado di ospitare, coordinare e rendere scalabili le dinamiche imprenditoriali orientate alla trasformazione digitale. All'interno degli ecosistemi, l'azione imprenditoriale assume una dimensione sistemica, alimentata da reti di collaborazione multi-attore, infrastrutture condivise e flussi di conoscenza che consentono di integrare tecnologie digitali, competenze umane e finalità di sostenibilità e resilienza (Ćóćkalo et al., 2024).

Una Digital Transformation 5.0 può dunque essere concettualizzata come un processo emergente che prende forma all'interno di un quadro socio-istituzionale orientato ai principi dell'Industry 5.0, nel quale la *entrepreneurial agency* agisce come meccanismo di attivazione e traduzione dei valori macro in pratiche concrete, mentre gli ecosistemi ne costituiscono la condizione abilitante (Fig. 2.1).

**Figura 2.1 – Inquadramento multilivello della Digital Transformation 5.0**



*Fonte: elaborazione dell'autore*

## *2.2. Ecosistemi di innovazione: dinamiche di co-evoluzione e creazione di valore*

Come evidenziato nel paragrafo precedente, il paradigma dell'Industria 5.0, collocato a livello macro come quadro istituzionale e socio-tecnico, sollecita l'esigenza di ulteriori approfondimenti volti ad analizzare i meccanismi attraverso cui i suoi principi possono essere declinati in pratiche concrete all'interno dei processi di trasformazione digitale, superando l'obsolescenza dei modelli gestionali tradizionali e aprendo la strada a nuove forme di co-creazione di valore e di benessere sociale (Del Giudice et al., 2016; Magliocca et al., 2024). A tale scopo, la letteratura manageriale individua nel livello meso, rappresentato dagli ecosistemi, una dimensione analitica particolarmente rilevante per comprendere la co-evoluzione tra tecnologie, attori e istituzioni (Appio et al., 2021). L'approccio ecosistemico consente, infatti, di leggere i fenomeni di DT non come esito dell'azione isolata degli attori ma come risultato di configurazioni reticolari che rendono accessibili risorse, conoscenze e competenze altrimenti non disponibili all'interno delle singole organizzazioni (Rullani, 2009).

Il livello meso viene a configurarsi come spazio di interazione esogene con abilitatori di contesto (istituzioni, imprese, associazioni e investitori), i quali forniscono le condizioni necessarie per alimentare i processi di innovazione e di co-creazione di valore, superando i limiti di un approccio *make or buy* e unendo gli sforzi di molteplici stakeholder orientati al perseguimento di obiettivi condivisi. L'ecosistema si inquadra, dunque, come un habitat abilitante, nel quale convergono risorse, competenze e regole istituzionali atte a garantire la sostenibilità dei processi innovativi nel medio-lungo termine (Amitrano & Bifulco, 2022).

Negli sviluppi più recenti, la letteratura accademica ha messo in evidenza come il concetto di ecosistema di innovazione rappresenti un ampliamento rispetto alle precedenti letture sistemiche e di rete, poiché consente di analizzare le relazioni in continuo mutamento tra imprese ed altri attori che tendono a configurarsi e riconfigurarsi secondo una logica co-evolutiva, allo scopo di rispondere alla crescente complessità sociale e tecnologica (Foguesatto et al., 2021; Oh et al., 2016; Russo-Spena et al., 2017).

L'introduzione del termine in ambito manageriale è tradizionalmente ricondotta al lavoro di Moore (1993), che ha proposto il concetto di *business ecosystem* per descrivere una costellazione eterogenea di organizzazioni che sviluppano congiuntamente capacità nella co-creazione di valore (Dedehayir et al., 2018). A partire da questa impostazione, altri autori hanno arricchito il dibattito e, tra questi, Rong e Shi (2014) hanno considerato gli elementi fondanti dell'ecosistema come un'estensione del modello delle cinque forze competitive di Porter, mentre Iansiti e Levien (2004) hanno approfondito l'analogia con l'ecosistema biologico per sottolineare come la prosperità delle imprese dipenda in larga misura dalla capacità di adattarsi e integrarsi in reti relazionali sempre più articolate.

In una fase successiva, il contributo di Adner (2006) rappresenta un punto di svolta, introducendo una definizione specifica degli ecosistemi di innovazione, presentati come «the collaborative arrangements through which firms combine their individual offerings into a coherent, customer-facing solution» (Adner, 2006, p. 98). Su questa linea, Ritala et al. (2013) specificano come l'*innovation ecosystem* si focalizzi sulla crescente interdipendenza tra attori guidati da obiettivi *innovation-driven*, appartenenti allo stesso settore o a settori diversi, e impegnati in processi di co-creazione del valore.

Questa impostazione si inserisce nel più ampio dibattito sull'*open innovation*, introdotto da Chesbrough (2003, 2006) per descrivere il passaggio da modelli di innovazione chiusa, basati su attività di ricerca e sviluppo condotte interamente all'interno dei confini organizzativi, a modelli di innovazione aperta, caratterizzati dalla capacità di integrare

flussi di conoscenza in entrata e in uscita attraverso meccanismi di acquisizione, collaborazione e condivisione. L'approccio dell'open innovation distingue tra diverse strategie di apertura relazionale, tra cui: l'*inbound open innovation*, focalizzata sull'acquisizione di conoscenze, tecnologie e competenze dall'esterno; l'*outbound open innovation*, orientata alla commercializzazione e al licensing di innovazioni sviluppate internamente; la *coupled open innovation*, fondata su processi di co-sviluppo e condivisione bidirezionale tra partner strategici (Chesbrough & Bogers, 2014; Gassmann & Enkel, 2004). Negli sviluppi più recenti, la letteratura ha riconosciuto anche la *networked open innovation* (Vanhaverbeke & Cloudt, 2014), che si riferisce alla partecipazione a ecosistemi multi-attore nei quali l'innovazione emerge dalla capacità di orchestrare relazioni complesse tra soggetti eterogenei.

Pur condividendo con l'approccio ecosistemico l'enfasi sulla permeabilità dei confini organizzativi e sulla collaborazione inter-organizzativa, il concetto di ecosistema di innovazione se ne distingue per l'attenzione non soltanto ai flussi di conoscenza in entrata e in uscita delle imprese, bensì alla struttura complessiva delle complementarità che rendono possibile l'innovazione stessa e la creazione di soluzioni integrate (Adner, 2017). Analogamente, Mercan e Göktaş (2011) affermano che l'ecosistema di innovazione «consists of economic agents and economic relations as well as the non-economic parts such as technology, institutions, sociological interactions and the culture» (Mercan & Göktaş, 2011, p. 102), evidenziando la natura ibrida e multidimensionale del fenomeno e ribadendo che la sola presenza di attori economici non è una condizione sufficiente a garantirne la vitalità.

Nell'ultimo decennio, la diffusione del termine ha tuttavia generato una proliferazione di declinazioni concettuali, spesso utilizzate in modo parzialmente sovrapposto. Il contributo di Granstrand e Holgersson (2020) risulta particolarmente rilevante per chiarire i confini analitici del concetto di ecosistema di innovazione e per restituirne la complessità strutturale. Attraverso una revisione sistematica della letteratura, gli autori evidenziano come molte definizioni esistenti tendano a concentrarsi prevalentemente sugli attori e sulle relazioni collaborative, trascurando componenti altrettanto centrali quali gli artefatti (intesi come risorse tangibili e intangibili, tecnologie, conoscenze codificate e non codificate), le dinamiche competitive e la natura co-evolutiva dei sistemi di innovazione. Granstrand e Holgersson sottolineano, inoltre, come gli ecosistemi di innovazione siano attraversati anche da dinamiche competitive, analogamente a quanto avviene negli ecosistemi naturali da cui il concetto trae ispirazione. In tali sistemi, attori

e tecnologie competono per l'accesso a risorse, attenzione e legittimazione, mentre la disponibilità o il declino di determinati artefatti può favorire processi di sostituzione e riconfigurazione dell'intero assetto ecosistemico. Sulla base di queste considerazioni, gli autori propongono una definizione di ecosistema di innovazione come «the evolving set of actors, activities, artifacts, institutions and relations, including complementary and substitute relations, that are important for the innovative performance of an actor or a population of actors». L'adozione del concetto di *innovative performance* consente di includere nel perimetro analitico anche fenomeni di imitazione, adattamento e diffusione, evitando letture eccessivamente lineari dei processi innovativi e restituendo il carattere dinamico e multilivello dell'ecosistema.

L'adozione di una prospettiva ecosistemica implica, inoltre, una rilettura della modalità attraverso cui si strutturano le relazioni tra i diversi attori coinvolti nei processi di innovazione. Esse vengono a configurarsi come interazioni autoalimentate e generate da continui processi di scambio e condivisione di risorse materiali, sociali e culturali che contribuiscono, da un lato, a far emergere nuove competenze e, dall'altro, a rafforzare quelle già esistenti, innescando circoli virtuosi di apprendimento collettivo e sperimentazione continua. Le modalità attraverso cui queste relazioni prendono forma possono essere eterogenee: in alcuni casi prevalgono configurazioni più strutturate e gerarchiche, nelle quali uno o più attori assumono un ruolo di coordinamento e indirizzo strategico; in altri, invece, le connessioni si sviluppano in modo implicito e informale, attraverso la condivisione spontanea di pratiche, esperienze e flussi informativi non codificati (Spigel, 2017). In entrambi i casi, il buon funzionamento dell'ecosistema dipende dalla qualità delle interazioni e, in particolar modo, dalla presenza di attori *knowledge-based* come università, centri di ricerca, innovation hub, associazioni e organizzazioni non governative che svolgono un ruolo chiave nel fornire competenze specialistiche, capacità di sperimentazione e accesso a domini di conoscenza eterogenei (Amitrano & Bifulco, 2024; Beliaeva et al., 2020). Accanto a tali attori, assume rilievo il capitale sociale, inteso come insieme di relazioni, legami di fiducia e connessioni informali che facilitano la circolazione di conoscenze e risorse, contribuendo a rendere l'ecosistema permeabile ed estendibile. Quanto affermato trova ulteriore conferma nei contributi che hanno evidenziato come gli ecosistemi di innovazione si caratterizzino per confini non rigidamente delimitati sul piano geografico, ma definiti prevalentemente dalle relazioni che le imprese instaurano con i propri partner, spesso localizzati anche al di fuori del contesto territoriale di riferimento (Ferasso et al., 2018). A differenza dei cluster

industriali tradizionali, nei quali l'interdipendenza tra attori è fortemente legata alla prossimità spaziale e alle economie di scala, gli ecosistemi di innovazione assumono una configurazione più fluida, fondata su reti relazionali in grado di allineare aspettative e obiettivi per rispondere a nuove esigenze di mercato e a traiettorie tecnologiche emergenti.

Alla luce di tali caratteristiche, gli ecosistemi possono essere interpretati come spazi di orchestrazione e letti attraverso la lente delle *dynamic capabilities* (*sensing*, *seizing* e *reconfiguring*), che si manifestano al loro interno nella veste di capacità collettive (Linde et al., 2021). In particolare, la *sensing capability* a livello ecosistemico si concretizza nella capacità di intercettare opportunità tecnologiche, bisogni emergenti e traiettorie di sviluppo attraverso reti di attori diversificati. Essa si fonda sempre più sull'instaurazione di routine di ricerca, selezione e valutazione delle partnership da attivare, orientate ad individuare complementarità, in termini di competenze e risorse, che possano portare vantaggi reciproci ed evitare forme di collaborazione episodiche o opportunistiche (Linde et al., 2021). La *seizing capability* si manifesta, invece, nella mobilitazione congiunta di risorse, competenze e infrastrutture necessarie a tradurre le opportunità individuate in soluzioni implementabili. In questa fase, assumono particolare rilievo le infrastrutture di ricerca e sviluppo e i meccanismi di trasferimento tecnologico, che fungono da ponte tra la produzione di conoscenza e la sua applicazione operativa. La letteratura evidenzia come la debolezza di tali infrastrutture, così come la mancanza di politiche e strumenti volti a incentivare la collaborazione tra ricerca e imprenditorialità, rappresentino ostacoli significativi al sostentamento di processi di innovazione strutturati e continuativi (Maya-Carrillo et al., 2016). Infine, la *reconfiguring capability* si esprime nella capacità dell'ecosistema di riconfigurare i propri assetti organizzativi, le relazioni e le modalità di allocazione delle risorse in risposta a contesti tecnologici e istituzionali in rapido mutamento, allo scopo di rafforzare la resilienza complessiva del sistema e di sostenere processi di adattamento continuo.

Questa lettura consente di rafforzare ulteriormente il ruolo del livello meso come snodo cruciale tra le cornici macro-istituzionali, come quelle delineate dal paradigma dell'Industry 5.0, e i processi di trasformazione digitale che si sviluppano a livello delle singole organizzazioni. All'interno degli ecosistemi di innovazione, infatti, tecnologie, competenze specialistiche e forme di collaborazione multi-attore non operano come fattori isolati, ma come elementi interdipendenti di un medesimo sistema, la cui efficacia dipende dalla capacità di essere integrati e coordinati nel tempo.

La prospettiva ecosistemica permette così di giungere a una comprensione più articolata dei fenomeni di digital transformation, fondata su una lettura integrata delle dinamiche tecnologiche, organizzative e sociali. Le proposte di valore digitali risultano, infatti, sempre più complesse e dipendenti dall'integrazione di risorse eterogenee, rendendo la capacità di un'impresa di intraprendere percorsi di trasformazione digitale strettamente legata alla densità e alla qualità delle relazioni che essa riesce a costruire all'interno del proprio ecosistema di innovazione, nonché alla possibilità di accedere a competenze specialistiche, tecnologie avanzate e forme di supporto che eccedono i confini organizzativi (Beliaeva et al., 2020).

Da questo punto di vista, l'ecosistema di innovazione può essere interpretato come un'infrastruttura abilitante della Digital Transformation 5.0, nella quale si costruiscono le condizioni per l'emergere di pratiche innovative sostenibili, scalabili e coerenti con obiettivi di valore pubblico. È all'interno di questi contesti che diventa possibile osservare come specifiche configurazioni di attori, tecnologie e competenze contribuiscano a modellare traiettorie differenziate di trasformazione, tema che assume una rilevanza particolare nei settori a forte intensità simbolica e istituzionale, come quello culturale.

### 2.3. *Ecosistemi culturali e configurazioni collaborative*

Rispetto agli innovation ecosystems, analizzati nel paragrafo precedente, la letteratura dedicata agli ecosistemi culturali appare più frammentaria e si sviluppa in continuità con una tradizione di studi consolidata che, soprattutto nel contesto italiano, ha posto al centro il concetto di distretto culturale come modello di organizzazione territoriale delle attività culturali e creative. Tale filone ha rappresentato per lungo tempo la principale lente analitica attraverso cui interpretare le interazioni tra patrimonio, creatività e sviluppo locale (Santagata 2000; Sacco & Pedrini 2003).

Valentino (2001) definisce il distretto culturale come un «sistema territorialmente delimitato di relazioni che integra il processo di valorizzazione delle dotazioni culturali, sia materiali che immateriali, con le infrastrutture e con gli altri settori produttivi che a quel processo sono connessi» (Valentino, 2001, p. 3). Come evidenziano Amitrano e Bifulco (2022), il distretto culturale si differenzia da quello industriale di origine marshalliana, che ne costituisce il fondamento e il presupposto teorico, per il passaggio

dalla logica di “cooperazione involontaria” a quella di costruzione volontaria e intenzionale delle relazioni tra attori.

Nel corso degli ultimi due decenni, numerosi studi hanno approfondito il ruolo dei distretti culturali riferendosi ad essi come a configurazioni capaci di attivare processi efficienti ed efficaci di gestione del patrimonio culturale e di contribuire allo sviluppo e alla valorizzazione degli impatti socio-economici (Bertacchini & Borriero, 2013; Golinelli et al., 2012; Lazzeretti et al., 2004). In questo filone di ricerca si colloca il contributo di Sacco et al. (2013), che introduce la nozione di *system-wide cultural district*, evidenziando come la cultura possa agire da motore di sviluppo locale attraverso la generazione di spillover sistemici in grado di permeare l'intero sistema territoriale. Gli spillover culturali possono essere intesi come effetti indiretti di natura sociale, simbolica e relazionale che si manifestano sotto forma di rafforzamento dell'identità locale, incremento dell'attrattività territoriale, stimolo all'innovazione in settori contigui e promozione della partecipazione civica e del benessere collettivo (Petrova, 2017). A differenza degli spillover propri degli ecosistemi di innovazione, prevalentemente legati alla diffusione di conoscenza codificata e al trasferimento di competenze tecnologiche, gli spillover culturali presentano una natura diffusa, cumulativa e contestuale, fortemente dipendente dalle specificità dei luoghi in cui si generano. Proprio questa centralità della dimensione territoriale costituisce una prima rilevante differenza rispetto agli innovation ecosystem, descritti come strutture a confini mobili e meno vincolate a un ancoraggio geografico specifico. Nei distretti culturali, invece, il patrimonio materiale e immateriale, le istituzioni locali, le comunità e le politiche pubbliche rappresentano risorse difficilmente replicabili che contribuiscono a definire il funzionamento delle configurazioni stesse.

Le trasformazioni introdotte dall'evoluzione dell'economia creativa e dall'affermazione delle tecnologie digitali hanno successivamente portato all'elaborazione di un ulteriore concetto correlato, ossia il distretto culturale evoluto che nasce con l'obiettivo di costruire una rete di relazioni supportive per l'innovazione (Usai, 2016), inserendo il sistema locale all'interno di network di eccellenza in uno o più ambiti culturali specifici (Sacco & Ferilli, 2006). In tali configurazioni, la cultura agisce come piattaforma generativa di processi di apprendimento, sperimentazione e *cross-fertilization* tra saperi, linguaggi e pratiche diversificate (Lazzeretti, 2012), che permettono il rinnovamento professionale e la circolazione delle conoscenze.

Sebbene il filone sui distretti culturali e sui distretti culturali evoluti abbia prodotto un corpus teorico significativo, la letteratura più recente ha iniziato a interrogarsi sulla capacità di tali categorie interpretative di cogliere appieno la crescente complessità dei processi in atto (Lazzeretti et al., 2019). In questo senso, il ricorso alla nozione di *cultural ecosystem* (Borin & Donato, 2022; Dameri & Demartini, 2020; De Bernard et al., 2022) può agevolare la comprensione della ricchezza e dell'eterogeneità del settore culturale, arricchendosi nel tempo di nuovi elementi di riflessione e adattandosi alle sue specificità. L'ecosistema culturale si configura come un concetto che incorpora l'eredità dei distretti ma la rilegge enfatizzando asset tangibili e intangibili, meccanismi di governance e interdipendenze tra attori pubblici, privati e comunitari. Lo spostamento dell'attenzione sul livello meso (Lerro et al. 2022) consente, inoltre, di superare alcune criticità storiche del settore culturale, tra cui l'autoreferenzialità delle istituzioni e la difficoltà nella costruzione di strategie condivise di medio-lungo periodo, integrando la gestione delle attività core a livello micro all'interno di sistemi di cooperazione più ampi (Borin & Donato, 2015).

L'ecosistema culturale può dunque essere definito come uno spazio caratterizzato dalla co-presenza di una pluralità di attori eterogenei ma complementari, accomunati dal perseguimento di obiettivi culturali, sociali ed economici condivisi. Accanto alle istituzioni culturali formali, come le GLAM, operano amministrazioni locali, imprese, università e centri di ricerca, imprese non-profit e soggetti del Terzo Settore, comunità professionali, gruppi informali e altri attori della società civile, il cui contributo risulta determinante per l'attivazione e la continuità delle iniziative culturali. Questa pluralità favorisce la costruzione di un clima di fiducia e collaborazione fondato su logiche di condivisione della conoscenza, piuttosto che su dinamiche di competizione diretta (Pagano et al., 2018).

Coerentemente con quanto affermato, la propensione all'aggregazione nel settore culturale risulta meno spiegabile attraverso incentivi economici o logiche di prossimità competitiva, e più riconducibile al bisogno di sostenere percorsi di crescita inclusivi e sostenibili, nei quali la produzione di valore culturale si intreccia con istanze simboliche, sociali e collettive (Amitrano & Bifulco, 2024; Carayannis & Morawska-Jancelewicz, 2022; Protogerou et al., 2017).

Analogamente a quanto osservato all'interno degli ecosistemi di innovazione, anche nei cultural ecosystems le interazioni tra attori possono assumere forme strutturate, con soggetti che svolgono funzioni di coordinamento, mediazione o facilitazione oppure

articolarsi in modo informale attraverso micro-relazioni che operano come vettori informali di conoscenza, capaci di dare origine a reti flessibili e di innescare processi di innovazione anche in assenza di una governance strutturata o di un coordinamento centralizzato (Dameri & Demartini, 2020; Dameri & Moggi, 2021).

In questi contesti, la conoscenza non fluisce lungo traiettorie lineari e unidirezionali, ma si sviluppa attraverso configurazioni reticolari di tipo *many-to-many*, nelle quali gli attori assumono ruoli intercambiabili e partecipano congiuntamente alla costruzione di significati, pratiche operative e soluzioni condivise (Dameri & Demartini, 2020). I processi di *knowledge translation* che ne derivano si discostano, quindi, dai modelli tradizionali di trasferimento del sapere, fondati su una separazione netta tra soggetti “produttori” e “utilizzatori”, poiché la conoscenza viene costantemente reinterpretata, adattata e ricombinata attraverso l’interazione tra attori portatori di competenze, valori e finalità differenti. Ne derivano soluzioni di natura ibrida, in grado di rispondere simultaneamente a molteplici obiettivi culturali, sociali ed economici, e coerenti con le specificità del contesto territoriale di riferimento, che possono rimanere circoscritte a livello locale oppure, in alcuni casi, evolvere verso modelli replicabili e scalabili.

Questa lettura si integra con l’approccio basato sulla valorizzazione *dell’intellectual capital* (Donato, 2008; Guthrie et al., 2012; Lin & Edvinsson, 2012), inteso come l’insieme delle risorse intangibili che abilitano l’apprendimento e l’innovazione a livello sistemico. In particolare, lo *human capital* comprende le competenze professionali, creative e manageriali che permettono agli attori di operare in contesti ibridi e di sostenere le pratiche culturali; lo *structural capital* rappresenta la componente che consente di stabilizzare e rendere cumulativi i flussi di conoscenza, attraverso il patrimonio di *know-how*, procedure, pratiche gestionali e strumenti organizzativi; il *relational capital* si riferisce alla densità e alla qualità delle relazioni sia all’interno dell’ecosistema, tra i soggetti che ne fanno parte, sia verso l’esterno, favorendo l’accesso alle risorse complementari; infine, il *social capital* include il coinvolgimento dei cittadini e il radicamento delle relazioni con la comunità locale, contribuendo alla costruzione del consenso, al rafforzamento della legittimazione sociale e alla creazione di valore pubblico (Borin & Donato, 2015).

Nei cultural ecosystems, dunque, i processi di *knowledge translation* si discostano dai modelli tradizionali sviluppati nella letteratura di riferimento, prevalentemente relativi ai settori tecnologici e industriali, poiché si basano su configurazioni relazionali diffuse, situate e in larga misura informali. Queste consentono, da un lato, di intercettare bisogni

culturali emergenti, nuove sensibilità del pubblico e opportunità legate al contesto territoriale; dall'altro, di mobilitare e ricombinare risorse eterogenee per tradurre tali opportunità in iniziative concrete. Tali elementi possono essere interpretati attraverso la lente delle dynamic capabilities, già impiegata per analizzare i processi di trasformazione negli innovation ecosystems e la sintesi comparativa proposta nella Tabella 2.2 consente di mettere in evidenza convergenze e differenze tra i due modelli lungo alcune dimensioni analitiche chiave.

**Tabella 2.2 – Confronto tra innovation ecosystem e cultural ecosystem**

|                                   | <b>Innovation ecosystem</b>                                                                                                                                                                                                | <b>Cultural ecosystem</b>                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Finalità prevalenti</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generazione di innovazione tecnologica</li> <li>• Crescita competitiva</li> <li>• Creazione di valore economico</li> </ul>                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creazione di valore culturale, sociale e pubblico</li> <li>• Sviluppo territoriale e benessere collettivo</li> </ul>                                                                                                  |
| <b>Attori chiave</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandi imprese e PMI</li> <li>• Start-up</li> <li>• Università e centri di ricerca</li> <li>• Venture capitalists</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Istituzioni culturali (GLAM)</li> <li>• Enti pubblici</li> <li>• Università e centri di ricerca</li> <li>• Organizzazioni non-profit</li> <li>• Imprese tecnologiche e creative</li> <li>• Comunità locali</li> </ul> |
| <b>Natura dei legami</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legami forti e aperti verso l'esterno</li> <li>• Relazioni prevalentemente strutturate</li> </ul>                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relazioni ibride e spesso informali</li> <li>• Legami basati su fiducia, affinità simboliche e cooperazione</li> </ul>                                                                                                |
| <b>Processi di conoscenza</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge transfer e spillover tecnologici spesso codificati</li> </ul>                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge translation situata e relazionale, basata su co-creazione e reinterpretazione</li> </ul>                                                                                                                    |
| <b>Ruolo del territorio</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contesto geografico abilitante ma non vincolante</li> <li>• Confini flessibili e permeabili</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Territorio come elemento costitutivo dell'ecosistema</li> <li>• Patrimonio e identità locali come risorse non replicabili</li> </ul>                                                                                  |
| <b>Meccanismi di adattamento</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamic capabilities orientate a sensing tecnologico, scaling e riconfigurazione strategica</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dinamiche adattive emergenti dalle interazioni, fortemente dipendenti dal contesto</li> </ul>                                                                                                                         |
| <b>Letteratura di riferimento</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adner (2006).</li> <li>• Mercan &amp; Göktaş (2011)</li> <li>• Ritala et al. (2013)</li> <li>• Granstrand &amp; Holgersson (2020)</li> <li>• Russo-Spena et al. (2024)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Borin &amp; Donato (2015, 2022)</li> <li>• Dameri &amp; Demartini (2020)</li> <li>• De Bernard et al. (2022)</li> <li>• Amitrano &amp; Bifulco (2022, 2024)</li> </ul>                                                |

*Fonte: rielaborazione dell'autore da Amitrano e Bifulco (2022, p. 90).*

Tuttavia, nel contesto culturale, le dinamiche adattive risultano fortemente dipendenti dalla qualità delle interazioni e dalle condizioni ambientali, rendendo questi sistemi particolarmente sensibili ai cambiamenti e aprendo la strada a una riflessione sugli effetti della crisi pandemica e dell'accelerazione tecnologica.

L'interruzione prolungata della fruizione in presenza e la rapida espansione dell'accesso a contenuti digitali hanno agito come fattori di riconfigurazione per i cultural ecosystems, spingendo molte istituzioni a ripensare la propria collocazione all'interno di reti che non coincidono più esclusivamente con il perimetro territoriale di prossimità (Radermecker, 2020). Da ciò deriva una ridefinizione dei ruoli ecosistemici, con l'ingresso di nuovi soggetti ed effetti di discontinuità rispetto alle strutture precedentemente costituite (Zbucha et al., 2021).

La letteratura ha individuato tre direttrici di cambiamento, fortemente interrelate tra loro, che hanno contribuito a modificare le dinamiche proprie degli ecosistemi culturali (Borin & Donato, 2022). La prima riguarda l'accelerazione dei processi di trasformazione digitale, che ha spinto le istituzioni a sperimentare nuovi strumenti, linguaggi e tecnologie per il rinnovamento dei propri servizi (Giannini & Bowen, 2022), in un movimento coerente con l'orientamento delle policy europee (European Commission, 2020) che ha previsto anche lo sviluppo e il rafforzamento di infrastrutture abilitanti per l'interoperabilità e linee guida per la digitalizzazione del patrimonio (Querini & Agostino, 2025). La seconda direttrice concerne il ripensamento del ruolo dei pubblici, che assumono funzioni più attive nei processi di produzione, interpretazione e co-creazione dei contenuti culturali. Le pratiche di audience engagement e development si estendono oltre la sfera della comunicazione, contribuendo alla costruzione di relazioni più simmetriche tra istituzioni e comunità. La terza riguarda l'intensificarsi delle interdipendenze tra istituzioni GLAM e altri settori dell'economia e della società, in particolare le imprese tecnologiche, che favorisce l'emergere di assetti policentrici capaci di generare innovazione trasversale e spillover su scala sia locale che sovralocale (De Bernard et al., 2022).

Dall'intersezione di queste traiettorie prende forma un'evoluzione del concetto di cultural ecosystem verso quello di *culture-led ecosystem* (Borin & Donato, 2022), nel quale le istituzioni culturali assumono un ruolo di guida nei processi di trasformazione, orientando collaborazioni, pratiche e modelli di sviluppo in chiave culturale. Le reti rimangono spesso territorialmente radicate ma diventano maggiormente permeabili e aperte a

contaminazioni che consentono loro di operare in ambienti ibridi e con un elevato grado di complessità tecnologica e organizzativa.

Al tempo stesso, l'esperienza pandemica e post-pandemica degli ultimi anni ha reso evidenti alcune condizioni operative indispensabili affinché tali trasformazioni possano consolidarsi nel tempo. L'innovazione dei servizi e le collaborazioni attivate in risposta a contingenze emergenziali richiedono di essere strutturate come strumenti di lungo periodo, sostenute da assetti di governance adeguati e infrastrutture tecnologiche accessibili. Questa esigenza risulta critica soprattutto per le istituzioni culturali di piccole e medie dimensioni, spesso caratterizzate da risorse organizzative limitate e da percezioni non uniformi del personale nei confronti dell'implementazione delle tecnologie. I processi di rinnovamento dei servizi culturali sono, infatti, influenzati dalle dinamiche tra stakeholder interni ed esterni: se da un lato le politiche pubbliche e le aspettative degli utenti sollecitano l'adozione di soluzioni digitali, dall'altro manager e personale interno sono chiamati a tradurre tali istanze in scelte gestionali coerenti, superando assetti tradizionalmente orientati alla conservazione e alla continuità.

Le traiettorie evolutive degli ecosistemi culturali così delineate presentano significativi punti di convergenza con i principi dell'Industry 5.0 che, come discusso in precedenza, danno rilievo alla centralità umana, alla resilienza e alla sostenibilità nel lungo periodo (Botti & Baldi, 2025). In dettaglio, l'approccio *human-centric* richiama l'importanza di investire nella formazione, nello sviluppo e nella valorizzazione del capitale umano e delle competenze individuali come fattori chiave per sostenere l'innovazione e la creazione di valore pubblico all'interno delle istituzioni culturali. A livello micro, tale impostazione si traduce nella necessità di ricalibrare i percorsi di trasformazione digitale delle GLAM in funzione dei pubblici e delle comunità di riferimento, assumendo l'esperienza di fruizione, l'accessibilità e la partecipazione come criteri qualificanti delle scelte progettuali (Prandelli et al., 2016). La letteratura evidenzia, infatti, che l'adozione delle tecnologie nel settore non debba più rispondere a logiche technology-centric bensì essere guidata da istanze manageriali e dai bisogni degli utenti, favorendo l'implementazione di nuove modalità di organizzazione e di erogazione delle attività culturali (Russo-Spena et al., 2024). Su una scala più ampia, ciò richiede l'attivazione di esternalità di rete positive e la costruzione di relazioni cooperative con una pluralità di attori al fine di consolidare il ruolo delle istituzioni culturali come nodi centrali nei processi di creazione del valore (Lazzaletti e Sartori, 2016).

Il principio di resilienza trova espressione, invece, nella possibilità per gli ecosistemi e le singole organizzazioni di adattarsi a contesti mutevoli attraverso pratiche di apprendimento continuo e apertura alla sperimentazione. Tali elementi si riflettono nella propensione a rimodulare risorse, prassi operative e forme di collaborazione lungo traiettorie di cambiamento di medio-lungo periodo, istituendo un sistema di gestione della conoscenza, sia internamente sia verso l'esterno, valorizzando la conoscenza aperta e condivisa (Amitrano & Bifulco, 2024; Li et al., 2022).

La sostenibilità, infine, assume una valenza multidimensionale che intreccia obiettivi sociali, economici e ambientali. Nel settore culturale, la dimensione sociale risulta strutturalmente connessa alla missione di promozione dell'accesso alla cultura, dell'inclusione e del benessere collettivo. Al contempo, in linea con le policy europee più recenti, cresce l'attenzione verso gli impatti ambientali associati ai processi di digitalizzazione e di erogazione dei servizi culturali, sollecitando l'adozione di modelli di sviluppo più responsabili, efficienti e durevoli.

L'integrazione tra principi dell'Industry 5.0 e logiche ecosistemiche consente di interpretare i fenomeni di trasformazione digitale nel settore culturale come processi socio-tecnici complessi, che prendono forma dall'interazione tra capitale umano, pratiche collaborative e utilizzo di tecnologie eterogenee. Queste ultime assumono così un ruolo abilitante e mediatore, rendendo possibile il rinnovamento dei servizi e la traduzione operativa dei principi dell'Industry 5.0. Ciò consente di osservare come, a livello delle singole istituzioni GLAM, specifiche combinazioni di soluzioni tecnologiche e collaborazioni interorganizzative diano origine a traiettorie differenziate di Digital Transformation 5.0.

#### *2.4. Tecnologie per la trasformazione digitale nelle GLAM*

Dal quadro teorico delineato nei paragrafi precedenti, si evince che le tecnologie attraversano trasversalmente i diversi livelli di analisi attraverso cui è possibile interpretare i processi di trasformazione digitale che interessano il settore culturale e, in particolare, le istituzioni GLAM. La loro rilevanza non si esaurisce, infatti, nella dimensione operativa ma si estende alla capacità di innestare e rendere osservabili mutamenti più profondi nei modelli di creazione del valore, nelle relazioni tra attori e nell'innovazione dei servizi.

A livello macro il ruolo delle tecnologie è influenzato da strategie pubbliche e indirizzi di policy che ne promuovono l'adozione come infrastruttura abilitante per la digitalizzazione del patrimonio, l'interoperabilità dei sistemi e lo sviluppo di contenuti accessibili. In questa direzione si collocano, a titolo esemplificativo, gli interventi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e, in particolare, il macro-investimento *Digital Strategy and Platform for Cultural Heritage*, che si articola in un insieme coordinato di iniziative orientate allo sviluppo di sistemi per la gestione e la conservazione delle risorse digitali, alla formazione delle competenze e alla creazione di piattaforme per la circolazione e il riuso dei dati relativi al patrimonio. Tali misure contribuiscono a delineare un quadro nel quale le tecnologie vengono concepite come condizioni abilitanti per il rinnovamento delle istituzioni e per il rafforzamento delle loro capacità operative (Scupola & Mergel, 2022), in continuità con il concetto di *digitally-induced change* (Haug et al., 2024). Quest'ultimo comprende processi di adattamento incrementali basati su aggiustamenti strategici che utilizzano le tecnologie senza alterare la missione fondante delle istituzioni, seguiti da transizioni più profonde che sottendono una revisione delle strutture e delle modalità di funzionamento (Gong et al., 2020).

Tale distinzione risulta particolarmente rilevante nel settore culturale, dove le traiettorie di cambiamento si sviluppano spesso in modo graduale, ma possono evolvere verso forme di rinnovamento più strutturate e coerenti con il paradigma dell'Industry 5.0, che colloca la tecnologia al servizio di obiettivi umani, sociali e ambientali, e ne valorizza il contributo alla resilienza dei sistemi e alla sostenibilità di lungo periodo.

A livello meso, già analizzato in relazione agli ecosistemi, le tecnologie contribuiscono a ridefinire le modalità di interazione tra stakeholder, risorse e pratiche, incidendo sul funzionamento delle reti collaborative. Come riportato da Russo-Spena et al. (2024), nei contesti ecosistemici le tecnologie concorrono a:

- definire contesti e spazi di interazione condivisi, nei quali attori diversi possono collaborare e sperimentare nuove soluzioni;
- favorire l'allineamento tra pratiche operative e obiettivi progettuali;
- stabilizzare le relazioni garantendone la continuità nel tempo.

In tal senso, le tecnologie operano come elementi di mediazione, che rendono osservabili e duraturi i processi di coordinamento e apprendimento collettivo, e promuovono l'assemblaggio di diverse risorse sociali e materiali per soddisfare lo scopo e la viabilità dell'ecosistema (Russo-Spena et al., 2024).

È tuttavia a livello micro che il ruolo delle tecnologie si manifesta in modo più tangibile, poiché è all'interno delle singole istituzioni GLAM che esse vengono selezionate, combinate e integrate per ripensare servizi, esperienze e processi di mediazione culturale, andando ad incidere sull'architettura complessiva dei meccanismi di creazione, distribuzione e fruizione del valore (Russo-Spena et al., 2022; Teece, 2018), con effetti diretti sulle performance e sulle relazioni con i pubblici.

La crescente varietà delle soluzioni tecnologiche adottate nel settore, che spaziano da piattaforme digitali e sistemi informativi a dispositivi immersivi e strumenti di intelligenza artificiale, contribuisce a delineare un panorama di trasformazione caratterizzato da elevata eterogeneità, la quale si riflette non soltanto nella molteplicità degli ambiti di applicazione, ma anche nella difficoltà di ricondurre le tecnologie a classificazioni univoche, soprattutto quando si considerano le diverse funzioni che esse svolgono nei processi di mediazione, gestione e coinvolgimento dei pubblici. Per questa ragione, la letteratura più recente sottolinea l'esigenza di analizzare le tecnologie in relazione agli usi e ai ruoli che assumono nei processi di trasformazione delle istituzioni culturali (Damala et al., 2019; Li et al., 2024).

Alla luce di queste considerazioni, le tecnologie possono essere interpretate come l'elemento attraverso cui le traiettorie di cambiamento che attraversano il settore culturale si innestano a livello micro, rendendo osservabili forme differenziate di trasformazione digitale all'interno delle singole istituzioni GLAM.

A supporto dell'inquadramento teorico sulle tecnologie applicate al patrimonio culturale e alle GLAM, è stata condotta un'analisi bibliometrica esplorativa della letteratura scientifica internazionale, con l'obiettivo di ricostruire i principali filoni di ricerca e la loro evoluzione nel tempo, senza perseguire finalità di esaustività o di sintesi sistematica dei contributi. La ricerca è stata condotta a partire dal database Scopus, selezionato per l'ampia copertura disciplinare, utilizzando come parole chiave i termini *cultural heritage*, *technology* e *digital*. La scelta di adottare *cultural heritage* come termine principale, piuttosto che denominazioni specifiche di singole tipologie istituzionali (quali *museum*, *library*, *archive*), risponde a una logica di inclusività: il termine costituisce infatti una categoria ombrello in grado di catturare contributi riferiti all'intero ecosistema GLAM senza introdurre filtri selettivi a priori che avrebbero ristretto il perimetro della ricerca a specifiche organizzazioni, escludendo potenzialmente studi rilevanti su altre tipologie di istituzioni culturali o su approcci trasversali al patrimonio. L'operatore booleano "or" applicato ai termini *technology* e *digital* ha consentito di massimizzare la copertura della

letteratura, intercettando sia contributi focalizzati su specifiche soluzioni tecnologiche sia lavori che utilizzano il lessico più ampio delle pratiche digitali e della trasformazione digitale nel settore culturale.

Al fine di garantire la coerenza con l'impianto teorico del presente lavoro, il perimetro di analisi è stato progressivamente raffinato, limitando il corpus a contributi peer-reviewed in lingua inglese afferenti alle aree di business, management ed economia, nonché all'ambito delle *arts and humanities*, così da ottenere risultati rilevanti per lo studio dei processi di trasformazione digitale nel settore culturale, riuscendo al contempo a cogliere le implicazioni gestionali e socio-culturali.

L'arco temporale considerato si estende dal 2005 al 2025 e consente di includere sia contributi riguardanti le prime applicazioni delle tecnologie digitali nel campo del patrimonio culturale, sia gli sviluppi più recenti che testimoniano l'aumento degli studi sul tema osservato negli ultimi anni. A seguito delle fasi di selezione e affinamento, il dataset finale risulta composto da oltre 800 contributi scientifici, configurandosi come una base sufficientemente ampia e diversificata per un'analisi esplorativa della letteratura. Quest'ultima è stata condotta a partire dalle parole chiave autoriali (*Author Keywords*), ritenute maggiormente rappresentative dell'intenzionalità tematica degli autori, e integrate dall'esame dei contenuti degli abstract, allo scopo di cogliere in modo più accurato l'orientamento dei contributi. Le relazioni tra i concetti principali sono state esplorate mediante tecniche di co-occorrenza implementate in ambiente RStudio, che consentono di visualizzare le associazioni tra i temi e di individuare aggregazioni concettuali ricorrenti (Donthu et al., 2021).

L'indagine esplorativa si concentra in prevalenza sugli sviluppi più recenti del dibattito scientifico, in quanto la maggior parte dei contributi analizzati è successiva al 2018. I lavori precedenti vengono considerati principalmente al fine di ricostruire l'evoluzione degli studi e di comprendere le traiettorie attraverso cui il ruolo delle tecnologie nel settore culturale si è progressivamente ridefinito nel tempo.

Grazie a una prima analisi della distribuzione temporale delle pubblicazioni, è possibile evidenziare che nelle fasi iniziali, collocabili tra la metà degli anni Duemila e l'inizio del decennio successivo, la letteratura si concentra soprattutto su applicazioni tecnologiche orientate alla conservazione e allo studio del patrimonio, con un forte radicamento nelle pratiche della *heritage science* e nelle prime forme di digitalizzazione a supporto della tutela e della ricerca. In questo periodo emergono, inoltre, contributi che iniziano ad interrogarsi sul ruolo dei nuovi media e delle tecnologie digitali nei processi di

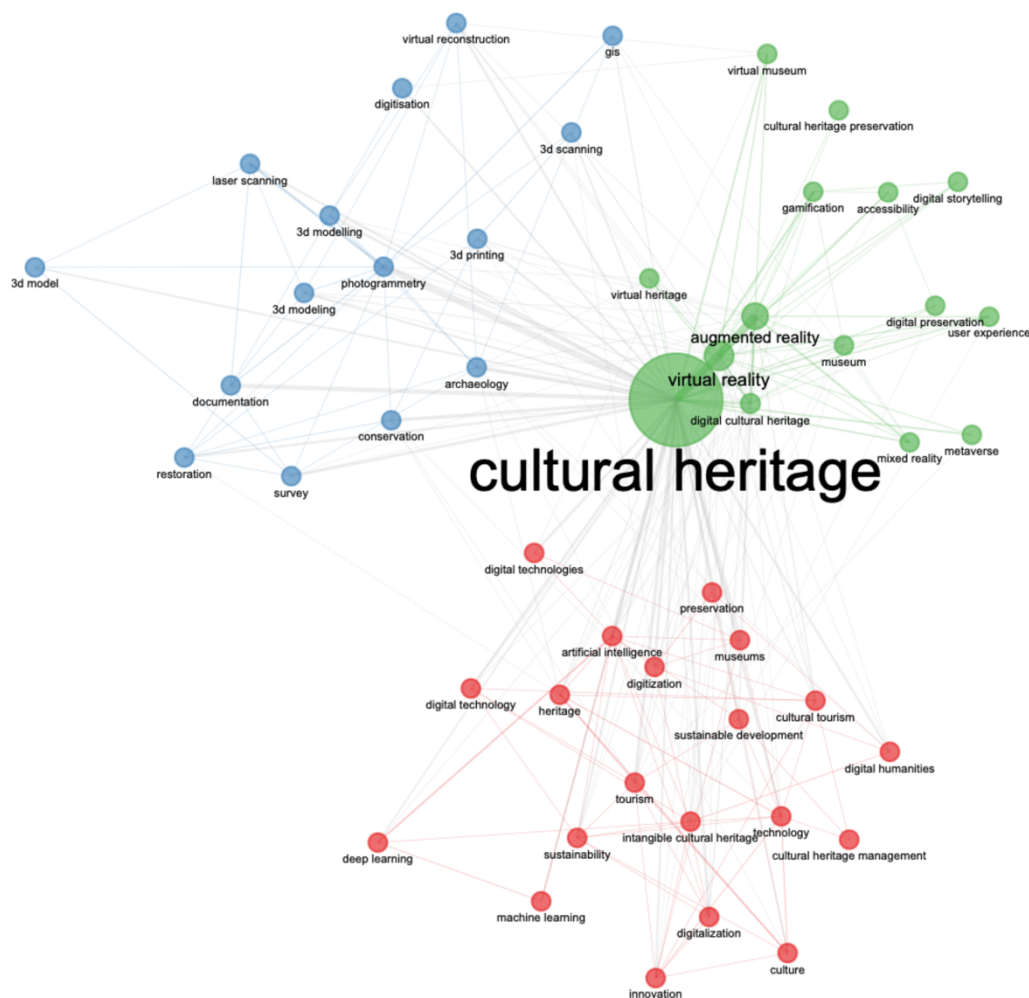
rappresentazione dei beni artistici. Studi dedicati a *virtual museum* e alle pratiche di *cross-media interaction* testimoniano un primo ampliamento dello sguardo alle dimensioni comunicative e simboliche del patrimonio (Giaccardi & Palen, 2008; Styliani et al., 2009). In questa fase, tuttavia, l'attenzione rimane prevalentemente rivolta all'oggetto culturale e alle sue modalità di rappresentazione digitale, mentre il ruolo dei pubblici e l'esperienza di fruizione non costituiscono ancora il fulcro dell'analisi.

Successivamente, a partire dagli anni 2010-2015, l'attenzione degli studiosi si sposta verso il ruolo delle tecnologie digitali nella trasformazione dell'esperienza di visita. Diversi contributi sottolineano come strumenti digitali e dispositivi interattivi contribuiscano a ridefinire le modalità di fruizione del patrimonio, favorendo una maggiore personalizzazione della visita, nuove forme di interazione e una riduzione del divario percepito tra istituzioni culturali e visitatori (Carrozzino & Bergamasco, 2010; Yoshimura et al., 2014).

In parallelo, si sviluppa un filone di studi dedicato all'uso dei social media da parte delle GLAM, in particolare dei musei, che mette in luce il contributo di queste piattaforme al rinnovamento delle strategie di comunicazione e alla costruzione di relazioni più partecipative con i pubblici (Berthon et al., 2012; Pett, 2012; Chung et al., 2014). I social media vengono interpretati come canali di diffusione dei contenuti, in grado di abilitare meccanismi di feedback e di coinvolgimento prima, durante e dopo l'esperienza culturale, rafforzando il legame emotivo tra visitatori e istituzioni (Bonacini, 2012).

Nel periodo più recente, il consolidarsi e l'ampliarsi del dibattito scientifico si riflettono nell'emergere di filoni di ricerca distinti ma interconnessi, che delineano differenti modalità di interpretare il ruolo delle tecnologie nelle istituzioni GLAM. La struttura concettuale e i legami tra le principali tematiche degli studi analizzati possono essere osservati nella mappa di co-occorrenza delle parole chiave riportata nella figura 2.2, che consente di individuare tre principali cluster tematici.

**Figura 2.2 –Struttura tematica della letteratura sulle tecnologie applicate al patrimonio culturale**



*Fonte: elaborazione dell'autore su dati Scopus, analisi di co-occorrenza delle Author Keywords (RStudio)*

Il primo cluster, caratterizzato dal colore verde, restituisce l'immagine di un filone di ricerca fortemente orientato alla dimensione esperienziale della tecnologia, nel quale l'attenzione si concentra sul modo in cui gli strumenti digitali possono contribuire a rendere la fruizione del patrimonio culturale più coinvolgente, interattiva e accessibile. All'interno di questo cluster, il museo emerge come il principale contesto di analisi tra le istituzioni GLAM, mentre la realtà aumentata (Augmented Reality, AR) e la realtà virtuale (Virtual Reality, VR) si distinguono come le tecnologie più indagate dalla letteratura, con una presenza nettamente superiore rispetto ad altre soluzioni digitali. La preminenza di questi strumenti riflette un interesse consolidato per il loro potenziale

immersivo e per la capacità di innovare l'esperienza di visita e le modalità di relazione con i pubblici.

Attraverso la sovrapposizione di contenuti digitali all'ambiente fisico, la realtà aumentata consente di estendere il valore informativo e narrativo dei contesti espositivi, senza alterarne la materialità o l'identità culturale. Piuttosto che sostituire l'ambiente reale, essa lo "densifica" tramite rappresentazioni multimediali che introducono livelli aggiuntivi di contenuto e di interazione, rendendo al contempo più flessibili e modulari le forme di fruizione (Schaper et al., 2018). Come sottolineato da Trunfio et al. (2022), l'AR si colloca lungo un continuum fisico-digitale, grazie al quale gli attrattori culturali possono sperimentare nuove configurazioni del servizio, intervenendo sui diversi touchpoint espositivi e sui flussi informativi con modalità di interazione prevalentemente *human-to-technology*. Diversi studi empirici dimostrano, inoltre, che l'adozione della realtà aumentata può incidere positivamente sull'attrattività del patrimonio, sostenendo processi di rinnovamento dell'immagine istituzionale e diventando una leva di posizionamento per le GLAM che si aprono al dialogo con pubblici eterogenei (Buhalis & Karatay, 2022; Izzo et al., 2023). Benefici di tal sorta risultano tuttavia condizionati dalla coerenza tra le soluzioni tecnologiche adottate, la missione culturale dell'istituzione e la qualità progettuale delle applicazioni, che devono saper evitare disallineamenti rispetto agli obiettivi di medio-lungo periodo.

A differenza della realtà aumentata, la realtà virtuale consente di creare ambienti tridimensionali interamente digitali, in cui l'utente viene immerso tramite dispositivi dedicati, come visori e sistemi audio-spaziali. Il rapporto con il patrimonio, in questo caso, non avviene attraverso l'arricchimento del contesto fisico, bensì mediante una sospensione temporanea dell'ambiente reale, che consente di esplorare ricostruzioni storiche, scenari simulati e narrazioni immersive. Una delle prerogative della VR maggiormente evidenziate dalla letteratura è l'opportunità che essa offre di superare i vincoli spaziali, temporali e materiali delle esposizioni museali tradizionali e di rendere accessibili contesti non più esistenti o difficilmente fruibili, in modo da ampliare il perimetro dell'offerta culturale e rafforzarne il valore percepito (Ribeiro et al., 2024; Tom Dieck et al., 2019). Lee et al. (2020) collocano la realtà virtuale all'interno del dibattito sulla *new museology*, intesa come un cambiamento di paradigma che ha spostato nel tempo l'attenzione dei musei dal primato della collezione all'arricchimento dell'esperienza del visitatore (Pallud & Straub, 2014). In quest'ottica, la realtà virtuale viene interpretata come una delle tecnologie più coerenti con pratiche di *edutainment*, che

integrano la dimensione educativa con il coinvolgimento ludico. Le caratteristiche principali della VR, in particolare il grado di immersione e il senso di presenza, consentono ai visitatori di percepire le esperienze virtuali come coerenti con il contesto culturale di riferimento, ridefinendo il concetto stesso di autenticità, non più ricondotta esclusivamente alla prossimità materiale all'oggetto, ma interpretata come qualità dell'esperienza e intensità della relazione instaurata con il patrimonio. La VR trova, quindi, applicazione sia come strumento di valorizzazione culturale sia come leva di marketing, capace di stimolare l'interesse verso la visita fisica. A supporto di questa lettura, Marasco et al. (2018) evidenziano come il *perceived visual appeal* generato da ambienti virtuali immersivi eserciti un effetto positivo sulle intenzioni di visita. I risultati mostrano che la VR, soprattutto quando fruita attraverso dispositivi indossabili, può influenzare in modo significativo le decisioni dei visitatori, rafforzando l'interesse verso il museo e sostenendo strategie di posizionamento orientate alla differenziazione dell'offerta culturale. Dal punto di vista gestionale, l'adozione della realtà virtuale comporta, tuttavia, scelte progettuali e strategiche più complesse rispetto all'AR, poiché la creazione di ambienti completamente digitali richiede investimenti significativi in termini di competenze, infrastrutture e produzione dei contenuti, nonché una riflessione attenta sulla loro integrazione all'interno del modello di servizio dell'istituzione.

L'evoluzione verso soluzioni di Mixed Reality (MR) rappresenta un ulteriore sviluppo di queste traiettorie, combinando elementi di realtà aumentata e virtuale in ambienti interattivi ibridi. Numerosi studi empirici mostrano come tali configurazioni favoriscano una maggiore permanenza dei visitatori negli spazi museali (Claisse et al., 2018), incoraggino forme di partecipazione più attive (Kidd & Nieto McAvoy, 2019) e offrano modalità di interazione più coinvolgenti con i contenuti culturali (Petrelli & Roberts, 2023). La MR consente di superare la dicotomia tra reale e virtuale, integrando livelli informativi, ricostruzioni e narrazioni all'interno di un unico ambiente esperienziale e inserendosi a pieno titolo nel paradigma phygital, già richiamato nel capitolo precedente. Seguendo l'approccio di Debono (2021), l'ibridazione tra mondo fisico e digitale, calata nel contesto museale e letta in una prospettiva evolutiva, può dare luogo a cinque scenari principali che riflettono diversi gradi di integrazione tra i due ambiti. Il primo scenario mantiene una netta prevalenza della dimensione fisica, con una presenza digitale limitata e prevalentemente simbolica, orientata alla promozione o alla replica dell'esperienza in presenza, ad esempio attraverso cataloghi online o database delle collezioni. In una fase successiva, il digitale viene utilizzato come attrattore dell'esperienza fisica, estendendo

nel contesto online contenuti e linguaggi sostanzialmente analoghi a quelli proposti in sede museale. Nel terzo scenario gli strumenti tecnologici agiscono come estensioni della visita in presenza, offrendo contenuti distinti ma complementari. In questo caso, le istituzioni sviluppano strategie e materiali specificamente pensati per il canale digitale, ampliando le possibilità di approfondimento e di interazione. Lo scenario successivo prevede un equilibrio ancora più maturo tra dimensione fisica e digitale, con la coesistenza di esperienze interconnesse che si sviluppano su più piattaforme e che consentono ai visitatori di costruire percorsi personalizzati. Infine, Debono individua uno scenario estremo, caratterizzato da un'esperienza museale quasi interamente digitale, nella quale la presenza fisica assume un ruolo marginale o simbolico; si tratta tuttavia di una configurazione ancora poco diffusa e circoscritta a casi specifici. Le tecnologie immersive analizzate finora, propriamente AR, VR e MR, trovano una collocazione privilegiata soprattutto all'interno del terzo e del quarto scenario, poiché incidono sull'architettura complessiva dell'offerta culturale, attivando forme di fruizione che risultano complementari o, in taluni casi, autonome rispetto all'esperienza fisica.

Come affermato in precedenza, in tali configurazioni assume rilievo anche la dimensione dell'edutainment, strettamente intrecciata ai temi della *gamification* e del *digital storytelling*, entrambi ricorrenti nel primo cluster e centrali nel rafforzare l'orientamento esperienziale di questo filone di studi. Anche in questo caso, il museo si configura come ambito privilegiato d'indagine, emergendo come spazio di mediazione avanzata in cui vengono incoraggiate forme di esplorazione autonoma e di apprendimento situato ed esperienziale (Kolb, 2014). La letteratura conferma, infatti, il ruolo delle tecnologie interattive nel favorire processi di apprendimento duraturi, che stimolano un coinvolgimento attivo del pubblico (Li et al., 2024), soprattutto quando le esperienze sono progettate come *challenging tasks* in grado di mantenere elevato il livello di attenzione e la motivazione intrinseca degli utenti (Pallud, 2017). Inoltre, l'impiego di strumenti digitali supporta dinamiche collaborative e sociali, rafforzando l'apprendimento di gruppo e la dimensione relazionale dell'esperienza culturale (Zhou et al., 2022).

In questo contesto si inserisce anche il crescente rilievo attribuito al digital storytelling, che appare come ulteriore elemento distintivo del cluster. Le tecnologie immersive e interattive permettono infatti di costruire narrazioni adattabili a diversi pubblici e di generare un coinvolgimento profondo con gli oggetti e i contesti culturali (Verhulst et al., 2021). Attraverso tali dispositivi narrativi, i visitatori sperimentano un accesso più diretto

al passato, rafforzando il senso di presenza e il legame emotivo con il patrimonio culturale (Shehade & Stylianou-Lambert, 2024).

Nel complesso, questo cluster delinea un filone di ricerca maturo e articolato, nel quale la tecnologia è prevalentemente al servizio dell'innovazione dell'esperienza culturale e del rafforzamento delle relazioni tra istituzioni e pubblici. L'attenzione della letteratura si concentra su approcci user-centred che danno risalto alle dimensioni interattive e narrative della fruizione ma anche alla tematica dell'accessibilità, in qualità di esito atteso di una progettazione orientata all'esperienza e di processi di co-creazione del valore (Marini & Agostino, 2022). Al tempo stesso, la focalizzazione su specifiche tecnologie immersive e su contesti applicativi museali mette in evidenza alcuni limiti di questo filone di studi, che tende a lasciare in secondo piano l'analisi di tali pratiche all'interno di altre istituzioni GLAM, quali archivi, biblioteche e siti archeologici, caratterizzate da logiche operative, vincoli materiali e pubblici di riferimento potenzialmente molto diversificati. Questi elementi suggeriscono la necessità di affiancare alla prospettiva esperienziale una lettura più sistematica dei ruoli che le tecnologie possono assumere nei processi di trasformazione delle istituzioni GLAM, nonché un'attenzione specifica alle condizioni collaborative che ne rendono possibile l'adozione nelle diverse tipologie di contesti culturali.

Il secondo cluster, identificato in blu, restituisce un corpus di studi in cui la tecnologia funge da infrastruttura cognitiva e operativa a supporto dei processi di digitalizzazione, documentazione e conservazione del patrimonio culturale. Le differenze con il primo cluster analizzato si evincono sia dalla tipologia di tecnologie impiegate (tra cui si annoverano ricostruzioni virtuali, digital twin, stampa 3D e fotogrammetria) sia dal loro utilizzo, finalizzato alla produzione e alla gestione di risorse digitali ad alta affidabilità e funzionali allo studio, alla tutela e alla valorizzazione di lungo periodo dei beni culturali. Al centro di questo filone si colloca il tema della *digitisation*, intesa come il processo di trasformazione di opere, documenti e artefatti fisici in risorse digitali strutturate e trasmissibili nel tempo. Come sottolineato da Terras (2022), le attività di digitalizzazione nelle istituzioni GLAM assolvono a una pluralità di funzioni che includono il supporto alla conservazione, lo sviluppo delle collezioni, il rafforzamento della visibilità e il sostegno alla ricerca. Sebbene si registri una forte maturità dei processi tecnici di base, il campo è caratterizzato da una continua evoluzione delle tecnologie di acquisizione e trattamento dei dati. Accanto alle pratiche consolidate di digitalizzazione bidimensionale, emergono infatti tecniche avanzate di rilievo e documentazione, quali la fotogrammetria,

il laser scanning e le applicazioni di imaging multispettrale, che consentono una rappresentazione più accurata delle caratteristiche materiali e strutturali dei beni culturali. Studi recenti come quello di Atik et al. (2023) dimostrano che l'impiego di sistemi di 3D scanning ad alta risoluzione consente di catturare con estrema precisione i dettagli morfologici dei manufatti storico-artistici, rendendo possibile la riproduzione di repliche digitali affidabili a fini conservativi e di ricerca scientifica. In modo complementare, l'utilizzo combinato di queste tecniche e della stampa additiva per la realizzazione di repliche fisiche suggerisce il loro potenziale nel supportare pratiche di accessibilità tattile, allestimenti inclusivi e programmi educativi, senza compromettere l'integrità degli originali (Ziegler et al., 2020)

L'aumento dell'accessibilità economica delle tecnologie di scansione 3D, insieme al crescente interesse per l'applicazione di approcci di machine learning ai contenuti digitalizzati, apre nuove opportunità (Jaillant, 2022), ma richiede anche studi di ricezione e progetti interdisciplinari in grado di valutarne l'effettiva integrazione nei contesti GLAM (Terras, 2022).

Contributi recenti individuano nella digitalizzazione un processo fondamentale per la gestione, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio, soprattutto nel contesto post-pandemico, durante il quale la domanda di accesso digitale ai contenuti culturali ha conosciuto una significativa espansione (Cioli et al., 2025; Cosimato et al., 2021). Tuttavia, l'analisi sottolinea anche la presenza di criticità, come la mancanza di strategie formalizzate, l'adozione discontinua di standard condivisi e l'assenza di procedure sistematiche di metadattazione, che limitano l'effettiva accessibilità, interoperabilità e riusabilità delle risorse digitali, riducendo il potenziale valore generato dagli investimenti effettuati. La letteratura manageriale, in particolare, ha ricondotto queste criticità alla natura complessa dei processi di digitalizzazione nelle istituzioni culturali, che coinvolgono simultaneamente infrastrutture fisiche e digitali, competenze specialistiche e capacità di progettazione e coordinamento organizzativo (Borin e Donato, 2023). Le GLAM si trovano, infatti, a dover sostenere costi rilevanti legati alla formazione o all'acquisizione di personale qualificato, alla gestione di apparati tecnologici avanzati e alla produzione e manutenzione degli asset digitali (Cori & Fraticelli, 2018). Un ulteriore elemento necessario per garantire la qualità informativa, la reperibilità e l'interoperabilità delle risorse digitalizzate, riguarda la creazione, gestione e aggiornamento dei metadati, aspetto che richiede competenze specifiche (Giannoulakis et al., 2018). Ad esso si aggiungono i costi connessi alle infrastrutture di archiviazione, ai sistemi di backup, ai

processi di controllo della qualità e alla sostenibilità di lungo periodo dei repository digitali, che impongono alle istituzioni una pianificazione attenta delle attività di manutenzione, aggiornamento tecnologico e migrazione dei dati (Nguyen et al., 2023; Gireesh Kumar & Nair, 2022). Per far fronte a tali vincoli, le politiche europee e nazionali hanno progressivamente promosso interventi di supporto alla transizione digitale, affiancando al finanziamento diretto delle attività di digitalizzazione la creazione di piattaforme condivise e modelli collaborativi per la gestione, la conservazione e la valorizzazione delle collezioni digitali. Iniziative come Europeana mostrano come infrastrutture comuni possano contribuire a ridurre parte dei costi legati alla diffusione e all'utilizzo delle risorse digitalizzate, pur lasciando in capo alle singole istituzioni l'onere delle attività di acquisizione primaria (Borin & Donato, 2023).

Il secondo cluster restituisce, nel complesso, una lettura della digitalizzazione come processo ad elevata intensità tecnica, portato avanti dalle istituzioni culturali allo scopo di rafforzare la conoscenza scientifica del patrimonio e assicurarne una documentazione accurata. La centralità attribuita agli artefatti e alla loro materialità riflette una concezione della tecnologia a supporto della conservazione, dello studio e della gestione delle opere, più che come strumento di mediazione dell'esperienza o della relazione con i pubblici, segnando una discontinuità tematica rispetto all'orientamento emerso nel primo cluster. Al tempo stesso, la *digitisation* viene concepita come fenomeno di natura sistemica, che si sviluppa all'intersezione tra risorse interne, asset tecnologici e relazioni collaborative, richiedendo capacità di coordinamento, standardizzazione e integrazione che spesso eccedono il perimetro operativo delle singole organizzazioni. In questa prospettiva, il cluster pone le basi per una riflessione più ampia sul ruolo delle partnership, delle piattaforme condivise e delle infrastrutture digitali nei percorsi di trasformazione delle istituzioni GLAM, aprendo la strada all'analisi di approcci che superano la dimensione oggettuale della digitalizzazione e ne esplorano le implicazioni organizzative e strategiche.

Il colore rosso caratterizza il terzo e ultimo cluster oggetto d'analisi, che intercetta il nucleo più recente e in crescita della letteratura sulle tecnologie applicate al patrimonio culturale. In questo insieme confluiscono contributi che mettono in relazione l'innovazione digitale con temi quali la sostenibilità, il turismo culturale e la competitività territoriale, nonché con le nuove frontiere tecnologiche associate a soluzioni emergenti e *disruptive*.

Nel quadro delineato dal terzo cluster, un primo asse tematico di rilievo riguarda il nesso tra tecnologia e sviluppo sostenibile del patrimonio: Cosimato et al. (2021) individuano nelle tecnologie digitali un fattore in grado di abilitare logiche circolari di gestione, valorizzazione e riqualificazione di risorse culturali sottoutilizzate. Attraverso tali strumenti, infatti, possono essere esplorate nuove forme di *adaptive reuse*, allineando il patrimonio a bisogni emergenti delle comunità locali e dei pubblici potenziali e generando impatti economici, sociali e ambientali più equilibrati. In particolare, si evidenzia il contributo delle piattaforme digitali in virtù delle loro caratteristiche di interconnessione e della capacità di scalare le interazioni tra attori eterogenei. Inserite all'interno di reti collaborative e ambienti dinamici, le piattaforme favoriscono lo scambio di conoscenze, la dematerializzazione di numerosi processi e l'ottimizzazione dell'uso delle risorse materiali e immateriali, contribuendo alla riconfigurazione dei modelli di gestione e fruizione in un'ottica di sostenibilità di lungo periodo (Barile & Saviano, 2017; Petocz et al., 2014).

Nel solco di queste riflessioni, il tema della sostenibilità ritorna anche nel dibattito sul turismo culturale, nel quale l'attenzione della letteratura si concentra sulle modalità in cui le tecnologie digitali possono diventare valide alleate per il miglioramento dell'esperienza turistica e della resilienza dei sistemi territoriali (Zheng et al., 2023). Il contributo tecnologico investe, infatti, l'intera filiera del valore del settore, procedendo dalla raccolta e gestione dei dati (grazie a sistemi cloud e Big Data) fino a strumenti avanzati per la progettazione dei servizi (con intelligenza artificiale e tecnologie immersive), in una traiettoria evolutiva che porta a configurazioni *digitally-driven*, nelle quali risorse culturali virtuali e digitali, social media, piattaforme e nuovi profili di *digital tourists* entrano stabilmente nei processi di riposizionamento dell'offerta (Ammirato et al., 2022; Bec et al., 2019). Sul piano degli esiti, Zheng et al. (2023) evidenziano come la ricerca abbia associato la digitalizzazione del turismo culturale a obiettivi che intersecano direttamente la sostenibilità, tra cui lo sviluppo delle comunità locali, la preservazione del patrimonio, la promozione di comportamenti responsabili e l'accessibilità e inclusività dell'esperienza. Allo stesso tempo, gli autori segnalano una frammentazione del dominio e la necessità di rafforzare cornici interpretative che colleghino più esplicitamente progettazione, gestione e monitoraggio dell'offerta digitale, da un lato, e comportamenti, aspettative e preferenze dei turisti dall'altro.

All'interno del terzo cluster, l'intelligenza artificiale (AI) rappresenta una delle tecnologie più discusse nel dibattito contemporaneo sul patrimonio culturale. In continuità con le

traiettorie analizzate in precedenza, l'AI viene interpretata come una *general purpose technology* in grado di incidere simultaneamente sui processi operativi, sui modelli di gestione e sulle modalità di interazione tra istituzioni culturali e pubblici. La letteratura recente colloca l'intelligenza artificiale tra le tecnologie che maggiormente promettono di ampliare la personalizzazione dell'esperienza culturale, attraverso l'analisi delle preferenze e dei comportamenti dei visitatori, per offrire contenuti e raccomandazioni mirate e rafforzare la connessione tra persone e opere (Rani et al., 2023). In parallelo, l'adozione di approcci analitici basati sull'AI viene associata a un potenziale miglioramento dei processi curatoriali e decisionali, poiché l'elaborazione dei dati di engagement può supportare la progettazione di mostre, attività educative e programmazione culturale (Braehmer et al., 2019). Accanto a tali applicazioni, alcuni contributi richiamano anche l'impiego di tecnologie di telepresenza, ad esempio tramite avatar robotici, che consentono forme di partecipazione a distanza, estendendo l'accesso al patrimonio per pubblici impossibilitati alla visita fisica (Iodice et al., 2025; Kasuk & Virkus, 2024).

L'analisi dei contributi evidenzia, tuttavia, che l'intelligenza artificiale è stata oggetto d'indagine specialmente in ambito museale, mentre risultano ancora limitati gli studi riferiti ad altre istituzioni GLAM. In questo contesto le applicazioni dell'AI sono state ricondotte a tre principali aree funzionali: l'uso della *computer vision* per l'analisi e l'organizzazione delle collezioni, l'impiego di algoritmi di *machine learning* per l'elaborazione dei dati sui visitatori e l'adozione di assistenti vocali e interfacce conversazionali per il supporto alla comunicazione e ai servizi (Fiorucci et al., 2020; French & Villaespesa, 2019).

La *computer vision*, intesa come l'insieme di tecniche che permettono ai sistemi informatici di interpretare e comprendere il mondo visivo attraverso l'analisi di immagini e video (Voulodimos et al., 2018), abilita operazioni quali il riconoscimento di oggetti e l'analisi, risultando particolarmente rilevante per lo studio e la valorizzazione delle collezioni. Alcuni studi hanno posto attenzione sull'applicazione di questa tecnologia nella progettazione di mostre e strategie comunicative, attraverso la creazione di installazioni sensibili ai movimenti dei visitatori o di sistemi di raccomandazione visiva in grado di adattare contenuti e informazioni agli interessi individuali (Li et al., 2024).

Iervolino e Milne (2025) osservano, invece, come il *machine learning*, ossia l'insieme di tecniche che consentono ai sistemi di apprendere pattern ricorrenti a partire da grandi volumi di dati, sia stato inizialmente applicato a compiti ad alta intensità informativa quali

la catalogazione automatizzata, la ricerca nei database e l'analisi di dati e documenti collezionistici. Solo in una fase più recente tali strumenti sono stati estesi all'analisi dei pubblici, alla progettazione espositiva e al miglioramento delle modalità di fruizione (Styx, 2024).

Ulteriori ricerche hanno posto l'accento sul ruolo dell'AI nei processi di coinvolgimento cognitivo, in particolare attraverso l'applicazione di tecniche di *natural language processing* (NLP) che permettono di comprendere e imitare efficacemente la comunicazione e il linguaggio umano. Chatbot e agenti intelligenti sono considerati, infatti, strumenti in grado di migliorare l'interazione uomo-macchina, rispondere alle richieste degli utenti e semplificare l'accesso alle informazioni culturali mediante interrogazioni puntuali in linguaggio naturale (Finlay, 2020; Schaffer et al., 2021).

Un'evoluzione significativa nell'ambito dell'intelligenza artificiale applicata al settore culturale è rappresentata dall'emergere della Generative AI, ossia di sistemi in grado di generare nuovi contenuti testuali, visivi o multimediali a partire da modelli addestrati su grandi corpus di dati (Cao et al., 2023; Kshetri et al., 2023). A differenza dei chatbot tradizionali, basati su regole predefinite o alberi decisionali, i sistemi di Generative AI fondati su Large Language Models (LLM) sono in grado di produrre risposte contestualizzate, fluide e coerenti attraverso l'apprendimento di pattern linguistici complessi. Nel contesto delle istituzioni GLAM, tali tecnologie abilitano forme di interazione più naturali e personalizzate con i visitatori, consentendo la creazione di assistenti virtuali capaci di dialogare in modo autentico su opere, artisti e contesti culturali, attingendo a corpus documentali specifici quali lettere, diari o archivi storici (Vastakas, 2024). L'applicazione della Generative AI al patrimonio culturale solleva, tuttavia, questioni metodologiche ed etiche specifiche. Da un lato, la capacità di tali sistemi di produrre contenuti apparentemente coerenti ma potenzialmente inesatti (fenomeno noto come *allucinazioni*) richiede forme di validazione scientifica rigorose e meccanismi di supervisione umana, al fine di garantire l'affidabilità delle informazioni veicolate (Ji et al., 2023). Dall'altro, l'utilizzo di corpora testuali storici solleva interrogativi relativi all'autenticità della rappresentazione, alla proprietà intellettuale dei contenuti generati e alla necessità di rendere trasparenti i processi di addestramento e le fonti utilizzate.

Nonostante la notevole attenzione accademica e mediatica, la letteratura sottolinea come l'adozione dell'AI nel settore museale e, più in generale, nelle istituzioni GLAM sia avvenuta con una certa gradualità. A fronte di una produzione teorica in rapida

espansione, il numero di studi empirici che analizzano in modo sistematico l'impatto gestionale ed esperienziale dei sistemi di AI nel settore culturale rimane ancora limitato (Pisoni et al., 2021; Thiel & Bernhardt, 2023). A questa lacuna si affianca una crescente attenzione alle implicazioni etiche dell'uso di algoritmi in istituzioni a forte vocazione pubblica e sociale, con particolare riferimento ai rischi di bias incorporati nei dataset di addestramento e alle conseguenze in termini di inclusione, rappresentazione e accesso al patrimonio (Villaespesa & Murphy, 2021). Pur riconoscendo tali criticità, la letteratura evidenzia anche la possibilità per le istituzioni culturali di sviluppare sistemi di AI orientati al valore pubblico, fondati su dataset non discriminatori e progettati per contrastare stereotipi e squilibri storicamente presenti nelle collezioni (Foka et al., 2022). In questa direzione si colloca il contributo di Derda e Predescu (2025), che propongono un approccio *human-centric* all'intelligenza artificiale, affinché essa sprigioni il suo potenziale nella co-creazione di valore, grazie all'allineamento a principi centrati sull'essere umano. L'AI viene così concepita non come sostituto delle competenze professionali, ma come partner complementare alla creatività curatoriale e al giudizio esperto, in un rapporto di collaborazione che mantenga forme di supervisione e controllo umano (Breen & Hirvonen, 2020; Siemon, 2022). Tale visione risulta coerente con il paradigma dell'Industry 5.0, che pone la tecnologia al servizio di obiettivi umani, sociali e culturali, e rafforza una lettura dell'intelligenza artificiale come strumento abilitante di pratiche più sostenibili, inclusive e orientate al valore pubblico (Martini et al., 2024). Nel complesso, dunque, il terzo cluster restituisce l'immagine di un ambito di ricerca in forte espansione, nel quale l'intelligenza artificiale è riconosciuta come tecnologia chiave per affrontare le sfide della sostenibilità, della competitività territoriale e della trasformazione digitale del patrimonio culturale. Al contempo, la prevalenza di contributi concettuali, esplorativi o focalizzati su singoli casi sperimentali mette in luce un significativo gap conoscitivo rispetto alle modalità concrete di implementazione dell'AI nelle istituzioni GLAM, alle configurazioni collaborative che ne rendono possibile l'adozione e alle implicazioni che ne derivano. Questa lacuna fornisce una solida base per un'analisi empirica volta a osservare come l'intelligenza artificiale venga effettivamente integrata nelle pratiche operative e strategiche delle istituzioni culturali, anche in contesti nazionali diversi.

Nel loro insieme, i tre cluster individuati restituiscono un quadro articolato e in rapida evoluzione del ruolo delle tecnologie nei processi di trasformazione digitale delle istituzioni GLAM. La letteratura mette in evidenza come esse possano assumere funzioni

diverse a seconda degli ambiti di applicazione, oscillando tra strumenti di mediazione esperienziale, infrastrutture per la documentazione e la conservazione del patrimonio e leve abilitanti di processi gestionali più sostenibili e resilienti. Non mancano però una serie di limiti da valutare attentamente, tra cui si segnalano il rischio di una semplificazione eccessiva dei contenuti culturali, laddove l'adozione di tecnologie digitali non sia accompagnata da una progettazione coerente con il significato simbolico e storico delle opere (Barrado-Timón & Hidalgo-Giralt, 2019), a cui si affianca il dibattito sull'*aura* dei capolavori, ovvero il valore unico e irripetibile dell'esperienza di prossimità materiale con l'opera, che la mediazione tecnologica rischia di non riuscire a restituire pienamente (Tso & Lau, 2019). Ulteriori criticità riguardano la potenziale limitazione della dimensione sociale, intesa come interazione e confronto tra i visitatori, derivante dall'implementazione di tecnologie principalmente concepite per un utilizzo individuale. Al tempo stesso, però, la letteratura evidenzia come le tecnologie possano anche favorire nuove forme di socialità, sia fisiche che virtuali, a condizione che siano progettate per supportare l'uso condiviso, la comunicazione e la partecipazione collettiva (Kidd & Nieto McAvoy, 2019; Ch'ng et al., 2019; Shehade & Stylianou-Lambert, 2024).

Infine, sul piano organizzativo e gestionale, l'adozione di soluzioni tecnologiche avanzate comporta costi significativi in termini di investimenti finanziari, tempi di sviluppo, competenze specialistiche e capacità di coordinamento tra attori eterogenei. Tali elementi rappresentano un vincolo particolarmente rilevante per le istituzioni di piccole e medie dimensioni, che devono valutare con attenzione la sostenibilità di lungo periodo dei progetti tecnologici e la loro effettiva coerenza con la missione culturale (Barekryan & Peter, 2023). Tali elementi rendono evidente come la trasformazione digitale nel settore delle GLAM debba essere interpretata come un processo socio-tecnico che richiede visione strategica, competenze manageriali e assetti collaborativi adeguati. Per queste ragioni, la tematica si presta a un ulteriore approfondimento volto a comprendere, in chiave operativa, quali tecnologie vengono impiegate, a quali ambiti di applicazione esse fanno riferimento e se le dinamiche ad essa sottese risultino coerenti con i principi di *human-centricity*, sostenibilità e resilienza richiamati dal paradigma dell'Industry 5.0. L'esigenza di sistematizzazione emerge con particolare forza alla luce dell'eterogeneità delle tecnologie considerate dalla letteratura e della frammentazione degli ambiti di utilizzo messi in evidenza nei diversi filoni di ricerca. A supporto di questa riflessione, risulta pertanto utile introdurre una classificazione delle tecnologie di trasformazione digitale (Digital Transformation Technologies - DTT) e dei relativi ambiti di applicazione,

che consenta di organizzare in modo comparabile le soluzioni tecnologiche discusse nei contributi analizzati.

La letteratura più recente propone, in particolare, una tassonomia delle DTT applicate al contesto museale (Li et al., 2024) articolata in macro-tipologie tecnologiche e funzioni operative, che può essere estesa, con gli opportuni adattamenti, all'intero settore GLAM, includendo archivi, biblioteche e siti archeologici. La Tabella 2.3 sintetizza tale classificazione, distinguendo cinque macro-tipologie di tecnologie di trasformazione digitale, le relative sotto-categorie e i principali ambiti di applicazione.

**Tabella 2.3 - Classificazione delle tecnologie di trasformazione digitale (DTT) e ambiti di applicazione nelle GLAM**

| Macro-tipologie di DTT                                                            | Sub-tipologie di DTT                                                                                                                                                                                                                                        | Ambiti di applicazione                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tecnologie immersive</b>                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virtual Reality (VR)</li> <li>• Augmented Reality (AR)</li> <li>• Mixed Reality (MR)</li> </ul>                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediazione culturale avanzata</li> <li>• Esperienze phygital e immersive</li> <li>• Digital storytelling ed edutainment</li> <li>• Ampliamento della fruizione</li> </ul>                |
| <b>Tecnologie per la digitalizzazione</b>                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotogrammetria</li> <li>• Laser scanning</li> <li>• 3D modelling</li> <li>• Digital Twin</li> <li>• Rilievo digitale avanzato</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentazione scientifica del patrimonio</li> <li>• Analisi e restauro digitale</li> <li>• Supporto alla ricerca e alla tutela</li> </ul>                                               |
| <b>Tecnologie per la gestione, la conservazione e l'interoperabilità dei dati</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi di gestione dei contenuti</li> <li>• Database e repository digitali</li> <li>• Standard di metadatazione</li> <li>• API e sistemi di interoperabilità</li> <li>• Piattaforme digitali condivise</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Archiviazione e catalogazione</li> <li>• Accesso, riuso e condivisione dei dati</li> <li>• Supporto a ecosistemi digitali e collaborativi</li> </ul>                                     |
| <b>Sistemi di intelligenza artificiale</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine learning</li> <li>• Deep learning</li> <li>• Natural Language Processing (NLP)</li> <li>• Computer vision</li> <li>• Recommendation systems</li> <li>• Agenti conversazionali</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi e gestione delle collezioni</li> <li>• Analisi dei dati sui pubblici</li> <li>• Personalizzazione e raccomandazione dei contenuti</li> <li>• Mediazione automatizzata</li> </ul> |

*Fonte: rielaborazione dell'autore da Li et al. (2024).*

Dalla classificazione proposta, è possibile osservare come le macro-tipologie di tecnologie individuate presidino ambiti funzionali distinti ma tra loro complementari, andando a incidere su molteplici dimensioni dell'attività istituzionale e generando

numerose opportunità in termini di accessibilità, innovazione dei servizi e creazione di valore pubblico. L'estensione di tale tassonomia al complesso delle istituzioni GLAM consente di superare una lettura museocentrica del fenomeno e di adottare una prospettiva comparativa, utile a cogliere come le stesse tecnologie possano declinarsi e combinarsi in modo diverso a seconda delle specificità organizzative, delle risorse disponibili e degli obiettivi dei progetti di trasformazione digitale in atto.

Su queste basi, il capitolo successivo presenta l'impianto metodologico della ricerca empirica e utilizza la tassonomia delle DTT come un framework analitico di riferimento per mappare le tecnologie adottate, gli ambiti di applicazione e le configurazioni collaborative sottostanti ai progetti di trasformazione digitale, al fine di valutarne la coerenza con i principi fondanti dell'Industry 5.0 e con le logiche ecosistemiche.

## CAPITOLO III

### **Configurazioni della trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM italiane: un'analisi empirica**

#### *Premessa*

L'obiettivo del presente capitolo, in continuità con il successivo, è analizzare le configurazioni emergenti dei progetti di trasformazione digitale promossi dalle istituzioni GLAM in Italia, al fine di colmare, attraverso un'indagine empirica articolata, un gap conoscitivo ancora presente nella letteratura manageriale sul patrimonio culturale. Come discusso nei capitoli precedenti, il dibattito scientifico relativo alla trasformazione digitale nel settore culturale ha conosciuto un significativo sviluppo negli ultimi anni, concentrandosi prevalentemente sull'analisi di specifiche tecnologie, singoli ambiti applicativi o casi emblematici. Risultano, tuttavia, meno approfondite le modalità sistemiche attraverso cui le istituzioni culturali interpretano e implementano il cambiamento digitale (Scupola & Mergel, 2022) in progettualità specifiche e, in particolare, appare ancora limitata una lettura configurazionale capace di cogliere le interdipendenze tra missione organizzativa, soluzioni tecnologiche adottate, pubblici coinvolti e modalità collaborative attivate. Il secondo capitolo ha delineato un quadro teorico multilivello per interpretare la trasformazione digitale nel settore culturale, articolato su tre piani analitici interconnessi. A livello macro, il paradigma dell'*Industry 5.0* fornisce la cornice socio-tecnologica e istituzionale orientata ai principi di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità, riorientando l'impiego delle tecnologie oltre la logica tecno-centrica dell'*Industria 4.0* (European Commission, 2021, 2022). A livello meso, la prospettiva degli ecosistemi culturali (Borin & Donato, 2022; Dameri & Demartini, 2020; Amitrano & Bifulco, 2024) consente di leggere la trasformazione digitale come il risultato di configurazioni relazionali multi-attore che coordinano risorse, competenze e attori eterogenei in processi di co-evoluzione e creazione di valore. A livello micro, le istituzioni GLAM rappresentano il contesto in cui tecnologie, pratiche collaborative e pubblici si combinano in configurazioni specifiche, rendendo osservabili forme differenziate di trasformazione digitale.

L'analisi bibliometrica condotta ha evidenziato come la letteratura sulle tecnologie applicate al patrimonio culturale si articoli in tre principali filoni di ricerca: un primo cluster focalizzato sulla dimensione esperienziale della tecnologia; un secondo cluster orientato alla digitalizzazione, documentazione e conservazione del patrimonio; un terzo cluster emergente che collega l'innovazione digitale a temi quali sostenibilità, turismo culturale e intelligenza artificiale. Tuttavia, tali contributi tendono a privilegiare l'analisi di singole tecnologie senza esaminarne le combinazioni e le complementarità (Li et al., 2024), trascurando le configurazioni relazionali attraverso cui le istituzioni implementano le soluzioni digitali.

Alla luce di tali considerazioni, il presente elaborato si propone di rispondere a due principali domande di ricerca:

- *RQ1: Quali configurazioni ricorrenti caratterizzano i progetti di trasformazione digitale promossi dalle istituzioni GLAM italiane?*
- *RQ2: In che misura le configurazioni emergenti dei progetti di trasformazione digitale nelle GLAM riflettono una transizione verso modelli di Digital Transformation 5.0?*

La prima domanda mira a identificare e sistematizzare i pattern ricorrenti che strutturano la trasformazione digitale nel settore GLAM, adottando una prospettiva configurazionale che consenta di superare approcci descrittivi frammentari e di restituire tipologie empiricamente fondate dei progetti di trasformazione digitale. La seconda domanda, sviluppata nel capitolo successivo, approfondisce specifiche progettualità, al fine di analizzarne le caratteristiche chiave e comprenderne l'evoluzione rispetto ai principi di *human centricity*, resilienza e sostenibilità propri del paradigma Industry 5.0.

La natura multilivello del fenomeno oggetto di studio ha reso necessario l'impiego di un disegno di ricerca *mixed methods* articolato in due fasi sequenziali e complementari. Una prima fase, di carattere estensivo, è volta a mappare le configurazioni emergenti su un ampio insieme di progetti, attraverso l'applicazione di tecniche di analisi idonee all'individuazione di aggregazioni ricorrenti. Tale approccio consente di restituire una visione strutturata del fenomeno a livello sistemico, evidenziando regolarità e differenze tra traiettorie progettuali. Una

seconda fase, di carattere intensivo e qualitativo, approfondisce un sottoinsieme selezionato di casi, al fine di esplorare in maggiore dettaglio le logiche organizzative, le pratiche collaborative e le condizioni abilitanti che caratterizzano specifiche configurazioni.

Il presente capitolo è dedicato alla prima fase dell'indagine ed è articolato come segue: nel paragrafo 3.1 viene illustrato il disegno complessivo della ricerca; il paragrafo 3.2 descrive il processo di raccolta dati e le caratteristiche generali del fenomeno analizzato; il paragrafo 3.3 presenta le variabili considerate nella prima fase di indagine; il paragrafo 3.4 riporta i risultati dell'analisi e descrive le configurazioni emerse; infine, il paragrafo 3.5 sviluppa la discussione dei risultati, le implicazioni teoriche e manageriali e i limiti dell'analisi empirica.

Il capitolo successivo sarà invece dedicato alla seconda fase della ricerca, nella quale l'attenzione si sposterà dall'identificazione delle configurazioni alla comprensione approfondita dei meccanismi attraverso cui esse si articolano e si evolvono.

### *3.1. Disegno della ricerca e metodologia di indagine*

Il disegno della ricerca definisce la logica che connette le domande di ricerca agli strumenti di raccolta e analisi dei dati empirici, orientando il percorso interpretativo e garantendo coerenza tra gli obiettivi teorici e le scelte metodologiche (Saunders, Lewis & Thornhill, 2019).

La ricerca empirica prende avvio dalla considerazione che la trasformazione digitale nei contesti culturali, in linea con quanto emerso dalla revisione della letteratura, si configura come un processo socio-tecnico complesso, caratterizzato dall'interazione tra tecnologie, attori, istituzioni e contesti di riferimento (Scupola & Mergel, 2022). La natura articolata e contestuale del fenomeno rende particolarmente appropriata l'adozione di un approccio esplorativo, volto a coglierne le configurazioni emergenti piuttosto che a verificare ipotesi predefinite.

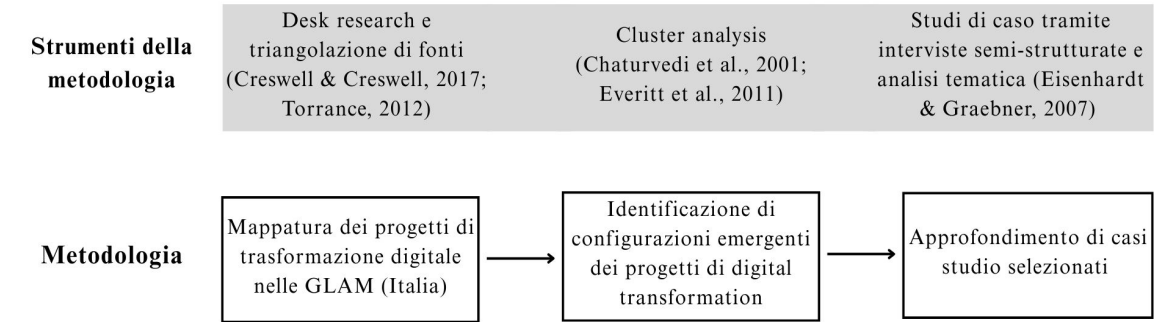
Come discusso nel Capitolo 1, nel settore culturale questi processi risultano fortemente condizionati dalla missione pubblica delle istituzioni GLAM, dai modelli di governance e dalle modalità di relazione con i pubblici e le comunità. Al contempo, l'adozione di una prospettiva ecosistemica e multilivello consente di interpretare la trasformazione digitale come il risultato di dinamiche di coevoluzione tra cornici istituzionali, assetti collaborativi e pratiche organizzative (Teece, 2007; Adner & Kapoor, 2010).

Nonostante la rilevante attenzione scientifica riservata alla tematica, la letteratura empirica sulla trasformazione digitale nelle istituzioni culturali appare frammentata. Diversi studi si concentrano, infatti, sull'analisi di specifiche tecnologie o di singoli ambiti applicativi, come la digitalizzazione delle collezioni, le tecnologie immersive o le piattaforme digitali, proponendo classificazioni che tendono a isolare la dimensione tecnologica dal contesto relazionale in cui essa è incorporata (Li et al., 2024; Raimo et al., 2022). Più raramente tali contributi considerano in modo sistematico elementi quali le dinamiche di collaborazione, i pubblici di riferimento o la tipologia istituzionale, che la letteratura manageriale e di public management riconosce come determinanti nei processi di creazione di valore pubblico (Cui & Aulton, 2023; Osborne, 2018).

Alla luce di queste considerazioni, il disegno della ricerca adotta un approccio mixed methods di tipo sequenziale ed esplorativo (Creswell & Creswell, 2017), articolato in due parti logicamente connesse ma metodologicamente distinte, ciascuna orientata a rispondere a una specifica domanda di ricerca. La struttura sequenziale del disegno, come

si evince dalla Figura 3.1, riflette una precisa logica interpretativa: la mappatura delle configurazioni progettuali affrontata nella prima parte restituisce una visione d'insieme dei processi di trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM italiane e contestualizza le scelte di approfondimento della seconda parte, orientata a esplorare in profondità come specifici progetti si orientino verso modelli coerenti con i principi di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità che caratterizzano il paradigma Industry 5.0.

**Figura 3.1 – Articolazione metodologica della ricerca empirica**



*Fonte: elaborazione dell'autore*

La prima parte, sviluppata nel presente capitolo, risponde alla prima domanda di ricerca (*RQ1*) ed è finalizzata a esplorare e mappare le configurazioni emergenti dei progetti di trasformazione digitale realizzati dalle istituzioni GLAM in Italia. Coerentemente con la prospettiva della Service-Dominant Logic (Vargo & Lusch, 2008) e della Public Service Logic (Osborne, 2018), l'analisi assume che il valore generato dai processi di trasformazione digitale non risieda nelle tecnologie in sé, ma emerga dall'integrazione di risorse e dall'interazione tra una pluralità di attori. In questa prospettiva, i progetti di trasformazione digitale vengono interpretati come configurazioni situate, nelle quali risorse, attori e pratiche si combinano in modi differenti per abilitare processi di co-creazione di valore (Vargo & Lusch, 2008; Russo-Spena et al., 2024).

Dal punto di vista metodologico, questa fase si fonda su un approccio quantitativo esplorativo, basato sull'analisi di un dataset originale costruito attraverso la triangolazione di fonti informative eterogenee, incluse banche dati istituzionali, programmi di finanziamento pubblici, repertori settoriali e documentazione progettuale. Tale triangolazione documentale, intesa come strategia per rafforzare l'affidabilità e la completezza dei dati (Torrance, 2012; Morgan, 2024), consente di superare i limiti delle

singole fonti e di restituire una rappresentazione più articolata del fenomeno oggetto di analisi.

I dati raccolti sono analizzati mediante cluster analysis, una tecnica di analisi multivariata ampiamente utilizzata negli studi esplorativi per individuare pattern ricorrenti e aggregazioni latenti all'interno di popolazioni complesse ed eterogenee (Everitt et al., 2011). L'applicazione della cluster analysis alla ricerca manageriale sul patrimonio culturale e sulle tecnologie digitali è attestata da diversi contributi recenti, tra cui lo studio di Izzo et al. (2023) sull'implementazione della realtà aumentata in ambito culturale e quello di Skov e Svarre (2025) relativo alle tipologie di siti web museali, che ne dimostrano l'efficacia nell'identificazione di profili e configurazioni emergenti a partire da insiemi articolati di variabili.

Considerata la natura prevalentemente categoriale delle variabili, che verranno dettagliate nei paragrafi successivi, è stato adottato l'algoritmo *k-modes*, particolarmente adatto all'analisi di dati nominali (Chaturvedi et al., 2001; Huang, 1997). A tale scopo, le variabili qualitative sono state preventivamente codificate in forma alfanumerica per consentirne il trattamento statistico e per garantire coerenza nel calcolo delle misure di similarità. L'algoritmo permette l'individuazione di gruppi omogenei massimizzando la similarità intra-cluster e la dissimilarità inter-cluster, senza imporre strutture classificate a priori. La scelta di una metodologia non supervisionata risponde all'esigenza di evitare schemi classificatori predefiniti, lasciando emergere le configurazioni progettuali direttamente dai dati empirici, in linea con un'impostazione induttiva (Ketchen & Shook, 1996). L'adozione di un approccio configurazionale risponde, inoltre, all'assunzione teorica secondo cui le caratteristiche dei progetti di trasformazione digitale non producono effetti indipendenti ma si combinano in pattern coerenti, la cui interpretazione richiede un'analisi congiunta piuttosto che variabile per variabile (Meyer et al., 1993; Fiss, 2011). Tale prospettiva consente di superare la logica additiva tipica delle analisi monovariate e di restituire delle tipologie empiricamente fondate dei progetti di trasformazione digitale nel settore GLAM, offrendo una base interpretativa per le analisi successive.

La seconda parte della ricerca, che verrà sviluppata nel Capitolo 4, risponde alla seconda domanda di ricerca (RQ2) e adotta un approccio qualitativo volto ad approfondire, attraverso studi di caso e analisi tematiche (Eisenhardt & Graebner, 2007), un sottoinsieme selezionato di progetti. Questa fase mira a comprendere come tali progetti riflettano i principi della Digital Transformation 5.0 e quali configurazioni collaborative

ne abilitino lo sviluppo. Le scelte metodologiche e i criteri di selezione dei casi adottati in questa fase saranno illustrati in dettaglio nel capitolo dedicato.

### 3.2. *Raccolta dati e caratteristiche del campione*

Il dataset utilizzato per l'analisi empirica è stato costruito attraverso un processo strutturato di desk research e di integrazione di fonti istituzionali, con l'obiettivo di mappare in modo sistematico i progetti di trasformazione digitale avviati dalle istituzioni GLAM sul territorio italiano. L'approccio adottato ha privilegiato la ricostruzione delle iniziative progettuali effettivamente implementate, piuttosto che la rilevazione di intenzioni strategiche o di singole tecnologie, in linea con una concezione della digital transformation come processo articolato e contestuale all'interno delle organizzazioni.

Come primo riferimento conoscitivo di contesto, sono stati consultati i dati prodotti dall'ISTAT nell'ambito delle indagini su musei e istituzioni similari<sup>3</sup>, che costituiscono la principale fonte statistica nazionale per la descrizione strutturale del settore. Tali dati sono stati utilizzati per ricostruire il quadro complessivo delle istituzioni culturali attive sul territorio italiano, con riferimento alla distribuzione geografica, alla natura giuridica e alle caratteristiche istituzionali.

La successiva fase di costruzione del dataset ha preso avvio dall'analisi di due fonti settoriali di riferimento, utilizzate come base empirica per l'individuazione dei progetti rilevanti. Da un lato sono stati considerati i risultati emersi dal report "L'innovazione nei musei e teatri italiani 2025" dell'Osservatorio Innovazione Digitale per la Cultura del Politecnico di Milano<sup>4</sup>, che offre una ricognizione delle principali iniziative digitali sviluppate da musei e teatri italiani. Pur includendo anche organizzazioni non rientranti nel perimetro GLAM adottato nella presente ricerca, in particolare i teatri, il report ha rappresentato una solida base su cui innestare il successivo ampliamento della ricerca empirica. Parallelamente, è stata analizzata la raccolta di progetti curata dall'Istituto Centrale per la Digitalizzazione del Patrimonio Culturale (Digital Library)<sup>5</sup>, che documenta iniziative di trasformazione digitale promosse da istituzioni GLAM attive sull'intero territorio nazionale.

---

<sup>3</sup> [https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories/IT1\\_Z0830COM,1.0/DCIS\\_MUSVIS/IT1](https://esploradati.istat.it/databrowser/#/it/dw/categories/IT1_Z0830COM,1.0/DCIS_MUSVIS/IT1).

<sup>4</sup> <https://www.osservatori.net/innovazione-digitale-per-la-cultura/>.

<sup>5</sup> <https://digitallibrary.cultura.gov.it/buone-pratiche/>.

A partire da questa prima mappatura, il dataset è stato progressivamente arricchito attraverso l'analisi di fonti ufficiali relative alla programmazione, al finanziamento e al monitoraggio delle politiche pubbliche per la cultura e l'innovazione digitale. In particolare, sono stati esaminati i programmi cofinanziati dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR), inclusi il Programma Nazionale FESR Cultura e il PON FESR Cultura e Sviluppo 2014–2020, utilizzando le informazioni rese disponibili dal Dipartimento per le Politiche di Coesione e dalle piattaforme di open data istituzionali<sup>6</sup>. Un contributo informativo particolarmente rilevante è derivato dai database OpenCoesione<sup>7</sup> e Open PNRR<sup>8</sup>, che rendono disponibili informazioni dettagliate sui progetti finanziati, sui soggetti attuatori, sugli ambiti di applicazione e sullo stato di avanzamento. Una quota significativa delle iniziative censite risulta riconducibile alla Missione 1, Componente 3 del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (Turismo e Cultura 4.0), le cui linee di intervento sono state analizzate nel Capitolo 1. In tale ambito, la digitalizzazione del patrimonio culturale e lo sviluppo di piattaforme e servizi digitali interoperabili emergono come assi strategici centrali per la modernizzazione dei luoghi della cultura.

Il processo di raccolta dei dati ha incluso procedure di estrazione semi-automatizzata delle informazioni disponibili nei database aperti, successivamente validate, normalizzate e integrate mediante l'analisi dei siti istituzionali delle Regioni, nonché dei siti ufficiali di musei, biblioteche, archivi, soprintendenze e altri enti culturali. Ulteriori dati sono stati acquisiti tramite documenti di progetto, comunicati stampa e bandi promossi da fondazioni ed enti del terzo settore, ritenuti rilevanti in quanto attori attivi nel finanziamento di iniziative di innovazione e di trasformazione digitale nel settore culturale (Aloia et al., 2023).

Infine, le attività conclusive del processo di costruzione del dataset hanno previsto fasi successive di pulizia, normalizzazione e deduplicazione delle informazioni, con l'esclusione dei casi caratterizzati da dati incompleti o non coerenti rispetto alle variabili adottate per l'analisi empirica.

La ricognizione ha condotto all'individuazione complessiva di 945 progetti, riferibili a poco meno di novecento istituzioni culturali. La differenza tra il numero di progetti e quello delle istituzioni è imputabile alla presenza, in diversi casi, di più iniziative digitali

---

<sup>6</sup> <https://politichecoesione.governo.it/it/politica-di-coesione/la-programmazione-2021-2027/programmi-europei-2021-2027/elenco-programmi-fesr-2021-2027/>.

<sup>7</sup> <https://opencoesione.gov.it/it/dati/programmi/2014IT16RFOP001/>.

<sup>8</sup> <https://openpnrr.it/tema/cultura/>.

sviluppate dalla stessa organizzazione, spesso nell'ambito di programmi di finanziamento differenti o in fasi temporali successive. La numerosità del campione risulta adeguata a sostenere un'analisi esplorativa e classificatoria delle principali tipologie di progetti di trasformazione digitale, coerentemente con l'impostazione metodologica adottata e con le domande di ricerca.

Dal punto di vista temporale, la mappatura si concentra su progetti avviati nel periodo compreso tra il 2019 e il 2025. Tale delimitazione risponde a considerazioni di natura teorica ed empirica. La revisione della letteratura sulla trasformazione digitale nel settore culturale ha evidenziato, infatti, un incremento significativo dei contributi scientifici a partire dal periodo 2018-2019, segnalando una crescente attenzione verso questi processi. Inoltre, la fase successiva al 2019 coincide con un'accelerazione rilevante delle strategie di digitalizzazione delle istituzioni culturali, anche in relazione agli effetti della pandemia da Covid-19, che ha agito come fattore esogeno di shock, sollecitando l'adozione di soluzioni digitali per garantire la continuità delle attività, l'accesso remoto e il ripensamento delle modalità di fruizione (Samaroudi et al., 2020). La scelta temporale adottata consente, pertanto, di osservare progetti sviluppati in un contesto caratterizzato da una maggiore maturità tecnologica e da condizioni organizzative e istituzionali profondamente mutate rispetto alla fase precedente (Agostino et al., 2021).

Con riferimento alla distribuzione territoriale, i progetti censiti risultano diffusi in tutto il territorio nazionale. Aggregando le regioni in macro-aree, il Nord concentra il 34,9% dei progetti, seguito dal Centro con il 30,5% e dal Sud con il 25,7%, mentre le isole rappresentano l'8,9% del totale. Questa distribuzione evidenzia una diffusione trasversale dei processi di trasformazione digitale nel settore GLAM, che non si limita alle aree tradizionalmente caratterizzate da una maggiore densità istituzionale. Il confronto con i dati ISTAT suggerisce, inoltre, una distribuzione relativamente più equilibrata dei progetti rispetto alla concentrazione strutturale dei luoghi della cultura, indicando una capacità delle politiche pubbliche e dei programmi di finanziamento di sostenere iniziative digitali anche in contesti territoriali nei quali è presente un numero minore di attrattori.

Prendendo in esame la tipologia di istituzione coinvolta, si evidenzia che circa la metà dei progetti presi in esame sono sviluppati all'interno di istituzioni museali, che rappresentano infatti il 48,8% del campione censito. Tale dato conferma il ruolo centrale dei musei nei processi di innovazione digitale del settore culturale, coerentemente con quanto emerso dall'analisi della letteratura e dalle principali indagini statistiche nazionali. A seguire, le biblioteche raccolgono circa il 17,3% dei progetti mentre gli archivi

registrano una percentuale di iniziative pari al 10,8%, segnalando una diffusione significativa delle pratiche digitali anche nei contesti deputati alla conservazione e alla mediazione del patrimonio documentario. Le aree e i parchi archeologici e i complessi monumentali presentano quote più contenute, rispettivamente del 8,6% e del 7,8%. Una percentuale residuale dei progetti è infine riconducibile a istituti centrali (2,4%) e ad amministrazioni locali (4,3%), a testimonianza del coinvolgimento, seppur minoritario, di soggetti con funzioni di coordinamento, indirizzo e governance delle politiche di digitalizzazione del patrimonio culturale.

Il confronto con i dati ISTAT relativi alla distribuzione complessiva delle istituzioni culturali sul territorio nazionale permette di interpretare tali risultati in chiave strutturale, mostrando come i musei costituiscano la componente numericamente più rilevante dei luoghi della cultura visitabili in Italia, mentre biblioteche e archivi presentano una diffusione capillare ma una dotazione digitale mediamente più eterogenea. In questo quadro, la maggiore incidenza dei musei e delle gallerie nel campione dei progetti di trasformazione digitale appare coerente con quanto rilevato dall'ISTAT in relazione ai livelli di digitalizzazione delle diverse tipologie istituzionali. In particolare, le rilevazioni statistiche nazionali evidenziano come musei e gallerie mostrino, rispetto a parchi archeologici e monumenti, un più elevato grado di adozione di strumenti digitali a supporto della visita e della fruizione, quali video, schermi interattivi e dispositivi multimediali. Tale differenziale si riflette anche nella maggiore propensione di queste istituzioni ad avviare progetti strutturati di trasformazione digitale, che vanno oltre la digitalizzazione delle collezioni e includono lo sviluppo di servizi, piattaforme e modalità di interazione innovative con i pubblici. I risultati descrittivi del campione confermano pertanto l'esistenza di una relazione tra tipologia istituzionale e grado di avanzamento dei processi di digital transformation, suggerendo che le caratteristiche organizzative e operative delle istituzioni culturali influenzano in modo significativo le modalità e l'intensità dell'adozione delle tecnologie digitali.

La composizione del dataset in termini di tipologia di patrimonio interessato dai progetti di innovazione digitale consente di cogliere ulteriori elementi rilevanti per l'interpretazione dei processi di DT nelle istituzioni GLAM. Le iniziative censite risultano prevalentemente orientate verso i beni storico-artistici, che rappresentano il 26,4% del totale, seguito dai beni archeologici (19,8%). A questi si affianca una quota consistente di progetti riferiti al patrimonio documentale, con i beni librari (15,8%) e archivistici (14,1%) che, nel loro insieme, coprono quasi un terzo del campione

analizzato. Quote più contenute riguardano i beni architettonici e monumentali (7,3%), i beni demografici e antropologici (5,5%), le collezioni naturalistiche e scientifiche (4,2%), i beni grafici e fotografici (2,9%) e il patrimonio sonoro e audiovisivo (1,2%), mentre la categoria residuale “altro” raccoglie il 3% dei progetti censiti. Nel complesso, la distribuzione osservata indica una netta prevalenza di interventi rivolti al patrimonio materiale e documentale, accanto a una presenza ancora limitata, ma non trascurabile, di iniziative dedicate a tipologie di patrimonio meno consolidate nei processi di digital transformation. Ciò appare coerente con quanto emerso nelle principali rilevazioni settoriali, che individuano nella digitalizzazione delle collezioni uno degli ambiti di intervento più diffusi e strutturati nel settore culturale. Il report elaborato dall’Osservatorio Innovazione Digitale per la Cultura del Politecnico di Milano (2025) mostra, infatti, come una quota significativa delle istituzioni culturali da loro analizzate abbia investito negli ultimi anni nella produzione di contenuti digitali accessibili online e nella digitalizzazione del patrimonio materiale, confermando la centralità di tali attività nelle strategie di innovazione digitale.

La Tabella 3.1 riepiloga le caratteristiche descrittive del campione secondo le tre dimensioni analizzate: distribuzione geografica, tipologia istituzionale e natura del patrimonio.

**Tabella 3.1 – Caratteristiche del campione di progetti analizzati (N=945)**

| <b>Dimensione</b>               | <b>Categoria</b> | <b>N. progetti</b> | <b>% sul totale</b> |
|---------------------------------|------------------|--------------------|---------------------|
| <b>Area geografica</b>          |                  |                    |                     |
|                                 | Nord             | 330                | 34,9%               |
|                                 | Centro           | 288                | 30,5%               |
|                                 | Sud              | 243                | 25,7%               |
|                                 | Isole            | 84                 | 8,9%                |
| <b>Tipologia di istituzione</b> |                  |                    |                     |
|                                 | Museo o Galleria | 461                | 48,8%               |
|                                 | Biblioteca       | 164                | 17,3%               |
|                                 | Archivio         | 102                | 10,8%               |

|                                          |     |       |
|------------------------------------------|-----|-------|
| Area o Parco archeologico                | 81  | 8,6%  |
| Monumento o Complesso monumentale        | 74  | 7,8%  |
| Istituto centrale o nazionale            | 23  | 2,4%  |
| Amministrazione centrale o locale        | 40  | 4,3%  |
| <b>Tipologia di patrimonio</b>           |     |       |
| Beni storico-artistici                   | 250 | 26,4% |
| Beni archeologici                        | 187 | 19,8% |
| Beni librari                             | 149 | 15,8% |
| Beni archivistici                        | 133 | 14,1% |
| Beni architettonici e monumentali        | 69  | 7,3%  |
| Beni demografici e antropologici         | 52  | 5,5%  |
| Collezioni naturalistiche e scientifiche | 40  | 4,2%  |
| Beni grafici e fotografici               | 27  | 2,9%  |
| Beni sonori e audiovisivi                | 11  | 1,2%  |
| Altro                                    | 28  | 3,0%  |

*Fonte: elaborazione dell'autore.*

Le evidenze descrittive presentate consentono di delineare uno scenario articolato nel quale le pratiche di trasformazione digitale hanno luogo, mettendo in luce la varietà dei contesti istituzionali coinvolti, la diffusione territoriale e la pluralità di tipologie di patrimonio interessate. Su questa base, il paragrafo successivo approfondisce le variabili analitiche impiegate nella cluster analysis, illustrandone i criteri di selezione al fine di cogliere le diverse dimensioni che concorrono a configurare i progetti di trasformazione digitale come insiemi complessi e differenziati.

### 3.3. *Definizione delle variabili*

La definizione delle variabili analitiche utilizzate nella cluster analysis risponde all'esigenza di tradurre empiricamente la complessità dei processi di trasformazione digitale nel settore GLAM, evitando una riduzione del fenomeno alla sola dimensione tecnologica. Come emerso dalla revisione della letteratura e dall'impostazione teorica adottata nei capitoli precedenti, la digital transformation viene delineata come un processo multidimensionale che coinvolge contemporaneamente risorse culturali, tecnologie, assetti organizzativi e relazioni con una pluralità di attori e pubblici.

Su queste basi, la selezione delle variabili è stata orientata a cogliere le principali dimensioni lungo le quali i progetti di trasformazione digitale tendono a differenziarsi, con l'obiettivo di individuare configurazioni ricorrenti e di comprendere in che modo queste ultime contribuiscano a ridefinire le modalità di creazione e distribuzione del valore culturale. L'adozione di un approccio configurazionale, come già evidenziato nel disegno della ricerca, risponde all'assunzione teorica secondo cui le caratteristiche dei progetti di trasformazione digitale non producono effetti indipendenti ma si combinano in pattern coerenti, la cui interpretazione richiede un'analisi congiunta (Meyer et al., 1993; Fiss, 2011). Questa scelta metodologica risulta, inoltre, coerente con gli studi manageriali sull'innovazione dei servizi e con gli approcci ecosistemici, che evidenziano il ruolo dell'integrazione tra risorse tecnologiche, istituzionali e relazionali per l'attivazione di dinamiche di co-creazione, collaborazione e coinvolgimento dei pubblici (Borin & Donato, 2022; Russo-Spena et al., 2024).

Le variabili considerate per l'analisi sono state organizzate in tre macro-dimensioni, ciascuna delle quali intercetta un aspetto specifico dei progetti di trasformazione digitale:

- Dimensione istituzionale, relativa alle caratteristiche delle organizzazioni coinvolte e alla natura del patrimonio oggetto degli interventi.
- Dimensione tecnologico-funzionale, riferita alle tecnologie adottate e agli ambiti di applicazione in cui esse vengono impiegate.
- Dimensione relazionale, che riguarda i pubblici di riferimento e le modalità di collaborazione attivate nei progetti.

Dal punto di vista operativo, ciascuna variabile è stata codificata in modalità categoriali mutuamente esclusive, sulla base delle informazioni disponibili nei documenti progettuali e nelle fonti istituzionali analizzate. Tale scelta ha permesso di rendere confrontabili

progetti eterogenei per scala, contenuti e obiettivi, creando le condizioni per l'applicazione di una tecnica di clustering non supervisionata.

All'interno della dimensione istituzionale sono state considerate due variabili volte a cogliere le caratteristiche strutturali dei soggetti coinvolti e dell'oggetto degli interventi di trasformazione digitale: la tipologia di istituzione e la tipologia di patrimonio interessato dai progetti. L'inclusione di tali variabili risponde all'esigenza di contestualizzare i processi di digital transformation all'interno delle specificità organizzative e culturali del settore culturale, riconoscendo come la natura dell'istituzione e del patrimonio condizioni in modo significativo le traiettorie di innovazione, le scelte tecnologiche e le finalità progettuali.

La prima variabile fa riferimento alla tipologia di istituzione promotrice o attuatrice del progetto di trasformazione digitale. La sua inclusione nella cluster analysis risponde all'esigenza di considerare le GLAM come attori istituzionali caratterizzati da missioni, assetti operativi e pratiche professionali differenziate, in grado di incidere sulle modalità di adozione e implementazione delle tecnologie digitali (Camarero et al., 2019). In linea con l'inquadramento GLAM adottato nei capitoli precedenti, la variabile distingue tra musei e gallerie, biblioteche, archivi, aree o parchi archeologici e monumenti o complessi monumentali, riconoscendo che tali istituzioni, pur condividendo la medesima missione di conservazione e mediazione del patrimonio, presentano modalità differenti di relazione con i pubblici, di gestione delle collezioni e di progettazione dei servizi. Tali differenze sono significative nell'analisi degli obiettivi perseguiti dai progetti di trasformazione digitale, che possono orientarsi alternativamente sulla digitalizzazione di risorse, sulla valorizzazione esperienziale, sull'accessibilità o sul supporto alla visita. Accanto alle istituzioni GLAM in senso stretto, la variabile include anche istituti centrali e amministrazioni locali, che in molti casi operano come attori di coordinamento o indirizzo, dando avvio alla progettazione e implementazione degli interventi. In altri casi, amministrazioni e istituti centrali realizzano direttamente i progetti poiché svolgono funzioni analoghe a quelle delle istituzioni culturali precedentemente menzionate in termini di accesso, valorizzazione e disseminazione del patrimonio.

Operativamente, la variabile è stata codificata secondo le seguenti modalità categoriali mutuamente esclusive:

- Museo o Galleria;
- Area o Parco archeologico;
- Biblioteca;

- Archivio;
- Monumento o Complesso monumentale;
- Istituto centrale o nazionale;
- Amministrazione centrale o locale.

Tale articolazione consente di preservare un adeguato livello di dettaglio analitico, mantenendo al contempo la comparabilità tra i progetti inclusi nel dataset.

La seconda variabile è relativa alla tipologia di patrimonio oggetto dei progetti di trasformazione digitale ed è stata inclusa nell'analisi allo scopo di cogliere il modo in cui la natura delle risorse culturali coinvolte possa influenzare la finalità degli interventi e le tecnologie implementate. Il patrimonio culturale rappresenta una componente centrale della value proposition delle istituzioni GLAM e le sue caratteristiche materiali, simboliche e funzionali sono in grado di condizionare le traiettorie di innovazione digitale nel settore. I beni librari e archivistici, ad esempio, sono frequentemente coinvolti in processi di digitalizzazione sistematica, metadattazione e sviluppo di piattaforme per l'accesso remoto, volti alla conservazione, alla ricerca e alla fruizione asincrona dei contenuti. Al contrario, il patrimonio archeologico e storico-artistico tende a essere maggiormente interessato da interventi di valorizzazione digitale, fruizione immersiva e supporto all'esperienza di visita, attraverso l'impiego di tecnologie interattive, immersive e phygital. Analogamente, collezioni scientifiche, beni demografici e antropologici e patrimoni audiovisivi presentano esigenze specifiche in termini di rappresentazione, contestualizzazione e mediazione digitale, che si riflettono nella scelta delle soluzioni tecnologiche e negli obiettivi progettuali perseguiti.

Dal punto di vista operativo, la variabile è stata codificata distinguendo le principali tipologie di patrimonio coinvolte nei progetti censiti, sulla base della classificazione prevista dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio<sup>9</sup> e comunemente adottata nelle fonti istituzionali e nella letteratura di settore.

Le modalità categoriali considerate sono:

- Beni librari;
- Beni archivistici;
- Beni storico-artistici;
- Beni grafici e fotografici;
- Beni demoetnoantropologici;

---

<sup>9</sup> D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, "Codice dei beni culturali e del paesaggio".

- Beni sonori e audiovisivi;
- Beni architettonici e monumentali;
- Beni archeologici;
- Collezioni naturalistiche e scientifiche.

Questa variabile permette, all'interno della cluster analysis, di distinguere configurazioni progettuali diverse in base all'oggetto dell'intervento, evidenziando come la natura delle risorse culturali possa anch'essa condizionare le modalità di implementazione della trasformazione digitale.

La seconda macro-dimensione considerata è quella tecnologico-funzionale, che include la variabile relativa agli ambiti di intervento e quella riguardante le tecnologie adottate. L'impostazione analitica adottata si fonda sulla classificazione proposta da Li et al. (2024), che rappresenta uno dei tentativi più sistematici di ricondurre la trasformazione digitale delle istituzioni culturali a una tassonomia strutturata di soluzioni tecnologiche e ambiti applicativi. Coerentemente con l'approccio multilivello sviluppato nei capitoli precedenti, tale classificazione è stata tuttavia adattata e ampliata al fine di renderla maggiormente aderente alle specificità del contesto GLAM italiano e agli obiettivi analitici della presente ricerca.

Gli ambiti di intervento identificano le principali aree funzionali e i processi organizzativi sui quali incidono i progetti di trasformazione digitale, consentendo di distinguere tra iniziative orientate prevalentemente alla conservazione, al miglioramento della fruizione, all'ampliamento dell'accessibilità e dell'inclusione, nonché al rafforzamento delle capacità gestionali e relazionali delle istituzioni. Le modalità considerate per questa variabile sono state definite a partire dalla tassonomia di Li et al. (2024), adattata e ampliata in modo induttivo sulla base dell'analisi del dataset, allo scopo di rendere conto della pluralità di obiettivi perseguiti dalle istituzioni GLAM nel contesto italiano. In particolare, rispetto alla classificazione originaria, sono state introdotte le categorie relative all'accessibilità e al monitoraggio del pubblico, residuali nella letteratura internazionale ma significativamente presenti nel campione analizzato, confermando la rilevanza di una dimensione inclusiva e data-driven nella digital transformation delle GLAM italiane. Le modalità risultanti sono le seguenti:

- Digitalizzazione di beni fisici e riproduzione digitale. Comprende le attività finalizzate alla conversione del patrimonio materiale in formato digitale, alla creazione di copie digitali e alla strutturazione di archivi e collezioni digitali.

- Accessibilità. Raggruppa le iniziative che utilizzano il digitale per ridurre le barriere fisiche, cognitive, sensoriali o linguistiche alla fruizione culturale, attraverso canali e linguaggi diversificati.
- Fruizione avanzata, interattività espositiva e storytelling. Include attività di rinnovamento dell'esperienza di visita attraverso forme di mediazione digitale, narrazione interattiva e coinvolgimento esperienziale.
- Gestione digitale. Comprende le attività che incidono sui processi interni delle istituzioni GLAM, come la gestione delle collezioni, dei flussi informativi, delle risorse e delle attività operative.
- Interoperabilità e reti collaborative. Riguarda le attività volte a favorire la connessione tra sistemi informativi, piattaforme e istituzioni diverse, nonché la condivisione di dati e risorse all'interno di reti territoriali, nazionali o internazionali.
- Servizi educativi. Include le iniziative che utilizzano il digitale per supportare attività di apprendimento formale o informale, programmi educativi e percorsi didattici con un approccio esperienziale, ludico e partecipativo.
- Monitoraggio del pubblico.

Ingloba le attività finalizzate alla raccolta e all'analisi di dati su visitatori e utenti, con l'obiettivo di comprendere comportamenti, preferenze e modalità di fruizione attraverso lo sviluppo di pratiche data-driven.

Nel contesto della cluster analysis, la variabile relativa agli ambiti di intervento svolge un ruolo centrale nel discriminare le diverse logiche progettuali che sottendono i processi di trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM, focalizzando l'attenzione sulle finalità operative e strategiche verso cui tali soluzioni sono orientate e rendendo possibile l'individuazione di aggregazioni basate su affinità funzionali. Gli ambiti di intervento agiscono, dunque, come una variabile di raccordo tra la dimensione istituzionale e quella tecnologica, permettendo di cogliere come differenti obiettivi si traducano in configurazioni ricorrenti di trasformazione digitale.

La seconda variabile della dimensione tecnologico-funzionale riguarda le tecnologie impiegate nei progetti di trasformazione digitale ed è stata costruita a partire dalla classificazione proposta da Li et al. (2024). Poiché le tecnologie, in accordo con la letteratura più recente, rappresentano risorse abilitanti in grado di influenzare la progettazione dei servizi culturali e i modelli organizzativi sottostanti (Borin & Donato,

2022), l'adozione di specifici strumenti tecnologici può essere indicativa di differenti traiettorie di trasformazione digitale. In particolare, le modalità di questa variabile sono:

- Tecnologie di gestione e archiviazione digitale;
- Tecnologie di digitalizzazione fisica;
- Tecnologie immersive e narrative;
- Tecnologie di accesso e interazione digitale;
- Tecnologie di interoperabilità e open data;
- Tecnologie di intelligenza artificiale;
- Tecnologie per la sicurezza e la certificazione digitale.

Rispetto alla classificazione originaria di Li et al. (2024), è stata introdotta in modo esplicito la categoria delle tecnologie di accesso e interazione digitale, che include strumenti quali siti web, applicazioni mobili, interfacce multimediali e soluzioni di supporto all'accessibilità. Tale scelta è motivata da due ordini di ragioni. In primo luogo, la letteratura sul settore culturale evidenzia come queste tecnologie rappresentino spesso il primo livello di contatto tra istituzioni e pubblici, svolgendo un ruolo centrale nei processi di inclusione, audience development e mediazione culturale, in linea con quanto affermato da Raimo et al. (2022). In secondo luogo, nel contesto delle istituzioni GLAM, tali soluzioni si delineano come infrastrutture di base per l'erogazione di servizi digitali, l'accesso remoto al patrimonio e l'integrazione di funzionalità avanzate, in particolare a favore di pubblici con esigenze specifiche. Dunque, la scelta di questa variabile è da attribuirsi al ruolo che essa svolge come indicatore per la distinzione dei progetti, non sulla base del livello di sofisticazione tecnica ma in relazione alle logiche di progettazione e di utilizzo degli strumenti digitali sottostanti.

La terza e ultima macro-dimensione considerata nell'analisi riguarda gli aspetti relazionali dei progetti e include le variabili relative ai pubblici di riferimento e alle modalità di collaborazione attivate, al fine di comprendere l'intensità delle interazioni tra istituzioni culturali, utenti e stakeholder, richiamando l'approccio *human-centric* sviluppato nel capitolo precedente. La sua inclusione nella cluster analysis risponde all'esigenza, ampiamente riconosciuta in letteratura, di interpretare la digital transformation nel settore culturale come un processo complesso all'interno del quale attori diversi svolgono il ruolo di integratori di risorse, contribuendo alla co-creazione di valore (Vargo e Lusch, 2008; De Bernardi et al., 2019) e favorendo l'emergere forme di collaborazione inter-organizzativa e di co-produzione dei servizi culturali (Comunian, 2011; Bertacchini et al., 2018).

La prima variabile della dimensione relazionale riguarda la tipologia di pubblico a cui i progetti di trasformazione digitale sono primariamente rivolti. Nel corso del tempo, infatti, le istituzioni culturali hanno adottato strategie di audience development e progettazione dei servizi fondate sul riconoscimento di segmenti di utenza eterogenei, caratterizzati da aspettative, livelli di competenza e condizioni di accesso differenti (Laczniak e Murphy, 2012). Dal punto di vista operativo, le modalità categoriali della variabile sono state definite sulla base delle principali segmentazioni ricorrenti nella letteratura, che hanno portato all'individuazione di quattro categorie di pubblico che sottendono differenti logiche di progettazione dei servizi digitali:

- Pubblico generico;
- Pubblico con esigenze specifiche di accessibilità e inclusione;
- Esperti, studiosi e/o personale interno dell'istituzione;
- Studenti, scuole e comunità educative.

La scelta di queste modalità consente una rappresentazione efficace della pluralità dei pubblici con cui le GLAM si interfacciano quotidianamente, evitando una frammentazione eccessiva e garantendo al contempo la comparabilità dei progetti all'interno dell'analisi di clustering. L'inclusione della tipologia di pubblico come variabile analitica consente, pertanto, di cogliere una dimensione centrale della trasformazione digitale nel settore GLAM, ovvero l'orientamento dei progetti verso specifici bisogni sociali, educativi, conoscitivi o di inclusione, in coerenza con la missione pubblica di tali istituzioni e con i principi della Public Service Logic, che pone al centro l'interazione tra organizzazioni e stakeholder nella generazione di valore (Osborne et al., 2013; Cui e Aulton, 2023).

La seconda variabile di questa dimensione riguarda le modalità relazionali e di collaborazione attivate nel quadro dei progetti di trasformazione digitale ed è stata inclusa nell'analisi con l'obiettivo di cogliere la natura e l'intensità delle relazioni inter-organizzative che caratterizzano i processi di innovazione digitale nelle istituzioni GLAM. La rilevanza analitica di questa variabile trova fondamento nella letteratura sugli ecosistemi di innovazione e sull'open innovation (Chesbrough, 2006; Amitrano e Bifulco, 2022), che evidenzia come le traiettorie di trasformazione digitale delle istituzioni culturali siano sempre più condizionate dalla capacità di aprire i confini organizzativi, integrare risorse esterne e governare reti di attori eterogenei. L'approccio dell'open innovation, in particolare, distingue tra strategie di innovazione chiusa, in cui lo sviluppo avviene interamente all'interno dei confini organizzativi, e strategie di innovazione aperta,

caratterizzate da diversi gradi di permeabilità relazionale che vanno dall'acquisizione di tecnologie dal mercato (*inbound open innovation*), al co-sviluppo con partner strategici (*coupled open innovation*), fino alla partecipazione a ecosistemi multi-attore (*networked open innovation*). Nel contesto delle istituzioni GLAM, queste strategie si traducono in configurazioni relazionali differenziate, che riflettono diverse concezioni del valore pubblico generato dalla trasformazione digitale e diverse capacità di orchestrare risorse e competenze complementari (Borin & Donato, 2022).

L'operationalizzazione della variabile è stata orientata dal riconoscimento che non tutte le forme di interazione tra un'istituzione GLAM e soggetti esterni configurano relazioni collaborative in senso proprio. In linea con la distinzione teorica tra micro-relazioni transazionali e relazioni collaborative di tipo ecosistemico sviluppata nel capitolo precedente, la variabile è stata codificata in modalità che riflettono differenti gradi di intensità relazionale e di condivisione di obiettivi, risorse e responsabilità progettuali. Le modalità categoriali adottate sono le seguenti:

- Sviluppo interno. Il progetto è sviluppato interamente all'interno dell'istituzione, senza il coinvolgimento strutturato di soggetti esterni.
- Acquisizione tecnologica esterna. È previsto il ricorso a soggetti esterni per l'acquisizione di soluzioni, componenti o servizi tecnologici specifici, configurando una relazione di tipo prevalentemente transazionale e di mercato, nella quale il soggetto esterno agisce come fornitore piuttosto che come partner.
- Cooperazione istituzionale. Il progetto si sviluppa nell'ambito di accordi quadro, convenzioni o intese formali con altri enti pubblici, istituzioni culturali o organismi del settore, orientati alla condivisione di risorse, competenze o infrastrutture digitali.
- Partenariato strategico e co-progettazione. Vengono attivate relazioni collaborative di medio-lungo periodo, caratterizzate dalla condivisione di obiettivi, responsabilità progettuali e processi di sviluppo congiunto, con il coinvolgimento di soggetti quali università, centri di ricerca, imprese o altri partner qualificati.
- Rete multi-attore. È previsto il coinvolgimento di soggetti istituzionali, economici e civili eterogenei, come istituzioni culturali, enti pubblici, imprese tecnologiche, università, comunità, configurando forme di governance collaborativa riconducibili al modello degli ecosistemi di innovazione.

Questa articolazione consente di graduare le collaborazioni lungo un continuum che va dall'assenza di collaborazioni e interazioni con soggetti esterni alle forme più evolute di innovazione ecosistemica, rendendo possibile, all'interno della cluster analysis, l'individuazione di configurazioni progettuali differenziate anche in relazione alla dimensione relazionale inter-organizzativa. La distinzione tra acquisizione tecnologica e partenariato strategico risulta di particolare rilevanza ai fini interpretativi, in quanto riflette la differenza tra un approccio alla trasformazione digitale orientato all'acquisizione di soluzioni precostituite e un approccio fondato sulla costruzione collaborativa di capacità innovative attraverso processi di co-creazione, con implicazioni significative per la sostenibilità e la scalabilità degli interventi nel tempo.

La Tabella 3.2 presenta un riepilogo delle sei variabili categoriche e delle relative modalità utilizzate nella cluster analysis.

**Tabella 3.2 – Variabili categoriche della cluster analysis e relative modalità**

| <b>Variabile</b>                | <b>Modalità</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tipologia di istituzione</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Museo o Galleria</li> <li>• Area o Parco archeologico</li> <li>• Biblioteca</li> <li>• Archivio</li> <li>• Monumento o Complesso monumentale</li> <li>• Istituto centrale o nazionale</li> <li>• Amministrazione centrale o locale</li> </ul>                                                                                        |
| <b>Tipologia di patrimonio</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beni librari</li> <li>• Beni archivistici</li> <li>• Beni storico-artistici</li> <li>• Beni grafici e fotografici</li> <li>• Beni demotnoantropologici</li> <li>• Beni sonori e audiovisivi</li> <li>• Beni architettonici e monumentali</li> <li>• Beni archeologici</li> <li>• Collezioni naturalistiche e scientifiche</li> </ul> |
| <b>Ambiti di intervento</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitalizzazione di beni fisici e riproduzione digitale</li> <li>• Accessibilità</li> <li>• Fruizione avanzata, interattività espositiva e storytelling</li> <li>• Gestione digitale</li> <li>• Interoperabilità e reti collaborative</li> <li>• Servizi educativi</li> <li>• Monitoraggio del pubblico</li> </ul>                   |
| <b>Tecnologie impiegate</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie di gestione e archiviazione digitale;</li> <li>• Tecnologie di digitalizzazione fisica;</li> <li>• Tecnologie immersive e narrative;</li> <li>• Tecnologie di accesso e interazione digitale;</li> </ul>                                                                                                                  |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologie di interoperabilità e open data;</li> <li>• Tecnologie di intelligenza artificiale;</li> <li>• Tecnologie per la sicurezza e la certificazione digitale.</li> </ul>                                                 |
| <b>Tipologia di pubblico</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pubblico generico</li> <li>• Pubblico con esigenze specifiche di accessibilità e inclusione</li> <li>• Esperti, studiosi e/o personale interno dell'istituzione</li> <li>• Studenti, scuole e comunità educative</li> </ul>    |
| <b>Modalità relazionali e di collaborazione</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sviluppo interno (collaborazione non prevista)</li> <li>• Acquisizione tecnologica esterna</li> <li>• Cooperazione istituzionale</li> <li>• Partenariato strategico e co-progettazione</li> <li>• Rete multi-attore</li> </ul> |

*Fonte: elaborazione dell'autore.*

### 3.4. Risultati della cluster analysis

L'applicazione dell'algoritmo k-modes al dataset di 945 progetti ha prodotto una soluzione a quattro cluster caratterizzata da una buona qualità di raggruppamento, come attestato dagli indici di validazione discussi di seguito. Data la natura categorica delle diverse variabili, i cluster sono stati individuati mediante l'algoritmo k-modes (Huang, 1997; Chaturvedi et al., 2001), utilizzando come misura di dissimilarità la distanza di Hamming (Xu & Wunsch, 2005). A differenza dell'algoritmo k-means, tradizionalmente impiegato per dati quantitativi, il k-modes sostituisce le medie con le mode e utilizza la distanza di Hamming per misurare la dissimilarità tra le osservazioni, rendendolo particolarmente adatto all'analisi di variabili nominali.

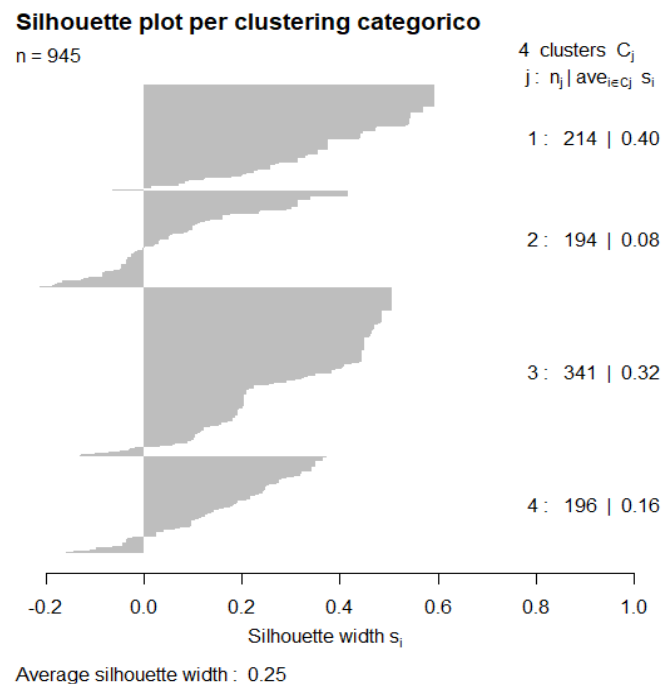
Il numero di cluster è stato determinato massimizzando l'indice di silhouette media (Dudek, 2019), che ha indicato come ottimale una soluzione a 4 gruppi.

Come illustrato nella Figura 3.2, il grafico dei valori di silhouette mostra un coefficiente medio pari a 0.2533, che indica una separazione moderata tra i cluster. Sebbene tale valore possa apparire relativamente contenuto rispetto agli standard tipici delle analisi su dati quantitativi, esso risulta accettabile considerata la natura categoriale delle variabili, per le quali è frequente ottenere valori di silhouette inferiori rispetto a quelli riscontrabili in presenza di variabili continue (Kaufmann & Rousseeuw, 2009).

L'analisi disaggregata dei coefficienti di silhouette per singolo cluster evidenzia tuttavia una significativa eterogeneità interna: cluster 1 (0.40) e 3 (0.32) mostrano una buona coesione interna e una netta separazione dagli altri gruppi, mentre i cluster 2 (0.08) e 4

(0.16) risultano meno definiti, suggerendo una maggiore sovrapposizione con cluster adiacenti o una minore omogeneità interna. Questa differenziazione è coerente con la distribuzione delle variabili osservate e riflette la complessità intrinseca delle configurazioni progettuali nel settore GLAM, in cui alcuni profili risultano più distintivi rispetto ad altri.

**Figura 3.2 – Grafico dei coefficienti di silhouette relativo alla soluzione con 4 cluster**



*Fonte: elaborazione dell'autore.*

Per meglio valutare la qualità del clustering, è stato, inoltre, calcolato l'indice di Davies-Bouldin che misura congiuntamente la compattezza intra-cluster (similarità tra elementi appartenenti allo stesso gruppo) e la separazione inter-cluster (dissimilarità tra gruppi differenti), privilegiando soluzioni caratterizzate da cluster internamente omogenei e reciprocamente distinti (Davies & Bouldin, 2009). Il valore ottenuto, pari a 1.033, è prossimo all'unità e indica un equilibrio nel complesso soddisfacente tra queste due dimensioni, confermando la significatività dei cluster identificati.

A seguito dell'individuazione dei quattro cluster, l'interpretazione delle configurazioni emergenti si è basata sull'analisi delle frequenze relative delle modalità dominanti delle sei variabili categoriche, identificando le combinazioni ricorrenti di attributi che caratterizzano i profili distintivi. L'analisi comparativa tra cluster ha evidenziato le variabili maggiormente discriminanti, con particolare riferimento agli ambiti di intervento

e alle tecnologie impiegate, che presentano distribuzioni significativamente eterogenee tra i gruppi e risultano indicative degli orientamenti strategici sottostanti.

Sulla base delle caratteristiche distintive identificate, a ciascun cluster è stata attribuita un'etichetta sintetica: *Mediazione digitale per l'accessibilità e l'inclusione*; *Infrastrutture digitali per l'accesso e la diffusione del patrimonio*; *Fruizione avanzata e rinnovamento esperienziale*; *Digitalizzazione specialistica per la ricerca*. Ognuno è caratterizzato da una specifica combinazione di variabili che riflettono differenti modalità di interpretazione e attuazione della trasformazione digitale nel contesto delle istituzioni GLAM italiane.

In particolare, come si evince dalla Tabella 3.3, il primo cluster raggruppa 214 progetti (pari al 22,6% del campione), il secondo 194 progetti (20,5%), il terzo 341 progetti (36,1%) e il quarto 196 progetti (20,7%). La distribuzione dimensionale evidenzia una netta prevalenza del Cluster 3, che da solo rappresenta oltre un terzo del campione totale, mentre i restanti tre cluster presentano dimensioni sostanzialmente comparabili.

**Tabella 3.3 – Frequenze e percentuali dei cluster**

| Cluster                                                                                 | Frequenza | Percentuale |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|
| <b>Cluster 1 – Mediazione digitale per l'accessibilità e l'inclusione</b>               | 214       | 22,6%       |
| <b>Cluster 2 – Infrastrutture digitali per l'accesso e la diffusione del patrimonio</b> | 194       | 20,5%       |
| <b>Cluster 3 – Fruizione avanzata e rinnovamento esperienziale</b>                      | 341       | 36,1%       |
| <b>Cluster 4 – Digitalizzazione specialistica per la ricerca</b>                        | 196       | 20,8%       |
| <b>Totale</b>                                                                           | 945       | 100%        |

*Fonte: elaborazione dell'autore.*

La Tabella 3.4, infine, riporta una sintesi delle caratteristiche distintive di ogni configurazione, che saranno di seguito approfondite in dettaglio.

**Tabella 3.4 – Sintesi delle caratteristiche distintive dei cluster**

|                                                            | <b>Cluster 1</b>                                               | <b>Cluster 2</b>                                        | <b>Cluster 3</b>                                            | <b>Cluster 4</b>                                         |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Tipologia istituzionale dominante</b>                   | Museo o Galleria                                               | Biblioteca                                              | Museo o Galleria                                            | Museo o Galleria                                         |
| <b>Tipologia di patrimonio prevalente</b>                  | Beni storico-artistici                                         | Beni librari                                            | Beni storico-artistici                                      | Beni archivistici                                        |
| <b>Ambito di intervento principale</b>                     | Accessibilità                                                  | Digitalizzazione di beni fisici e riproduzione digitale | Fruizione avanzata, interattività espositiva e storytelling | Digitalizzazione di beni fisici e riproduzione digitale  |
| <b>Tecnologie impiegate</b>                                | Tecnologie di accesso e interazione digitale                   | Tecnologie di gestione e archiviazione digitale         | Tecnologie immersive e narrative                            | Tecnologie di digitalizzazione fisica                    |
| <b>Pubblico target</b>                                     | Pubblico con esigenze specifiche di accessibilità e inclusione | Pubblico generico                                       | Pubblico generico                                           | Esperti, studiosi e/o personale interno dell'istituzione |
| <b>Modalità relazionale e di collaborazione prevalente</b> | Partenariato strategico e co-progettazione                     | Acquisizione tecnologica esterna                        | Partenariato strategico e co-progettazione                  | Acquisizione tecnologica esterna                         |

*Fonte: elaborazione dell'autore.*

### ***Cluster 1: Mediazione digitale per l'accessibilità e l'inclusione***

Il primo cluster, che comprende 214 progetti, pari al 22,6% del campione totale, si caratterizza per una forte concentrazione di iniziative riconducibili all'ambito dell'accessibilità, che rappresenta l'85% degli interventi inclusi nel gruppo, configurandosi come elemento distintivo rispetto agli altri cluster.

Dal punto di vista della tipologia istituzionale, il cluster è composto prevalentemente da musei e gallerie (71,5%), seguiti da aree e parchi archeologici (9,3%). Per quanto concerne la tipologia di patrimonio oggetto di intervento, si osserva una prevalenza di beni storico-artistici (40,2%) e archeologici (24,3%), che insieme rappresentano circa i due terzi dei progetti inclusi nel cluster.

L'ambito di intervento dominante, come anticipato, è l'accessibilità (85%), intesa in un'accezione estesa che va oltre la dimensione delle disabilità fisiche, sensoriali e cognitive, per ricomprendere forme di esclusione o disagio legate a differenze linguistiche, background culturali eterogenei e specifiche esigenze connesse a fasce d'età differenziate, come quelle di anziani e bambini. I progetti compresi in questo cluster

presentano, dunque, un orientamento prioritario verso l'ampliamento delle condizioni di fruizione dei contenuti culturali, che favorisca modalità di mediazione più inclusive e personalizzabili grazie all'implementazione di strumenti digitali.

In coerenza con tale orientamento, le tecnologie maggiormente impiegate sono quelle di accesso e interazione digitale (93,9%), categoria che include un insieme eterogeneo di soluzioni caratterizzate da diversi livelli di complessità e maturità tecnica. Tra di esse si annoverano strumenti consolidati, come siti web accessibili e applicazioni mobili per la visita, e soluzioni tecnologicamente più avanzate, quali interfacce aptiche e tattili, sistemi di audiodescrizione automatizzata, traduzione in tempo reale in lingua dei segni e dispositivi di orientamento spaziale per persone con disabilità visive. L'elevata incidenza di questa tipologia di tecnologie conferma la centralità di strumenti di mediazione digitale nei progetti afferenti al cluster.

Con riferimento ai pubblici destinatari, il 58,9% dei progetti è rivolto primariamente a persone con esigenze specifiche di accessibilità e inclusione (58,9%), mentre una quota significativa si indirizza anche al pubblico generico (34,1%). La distribuzione osservata segnala una focalizzazione su segmenti di utenza specifici, pur in presenza di iniziative con un potenziale di applicabilità più ampio, secondo i principi dell'universal design.

Sul piano relazionale, la modalità prevalente è rappresentata dal partenariato strategico e dalla co-progettazione (61,4%), indicando una frequente attivazione di collaborazioni e meccanismi di coinvolgimento di attori esterni nelle fasi di ideazione e sviluppo dei progetti. Non mancano, tuttavia, casi di acquisizione tecnologica esterna, in cui le istituzioni si avvalgono di fornitori specializzati per l'implementazione delle soluzioni adottate o per l'attuazione di formazione specifica al proprio personale.

Il cluster si configura quindi come un insieme di progetti accomunati dalla centralità attribuita all'accessibilità come ambito prioritario di intervento e orientati a una trasformazione digitale fortemente *human-centric*, in cui la tecnologia è intesa come strumento di empowerment e di riduzione delle disuguaglianze nell'accesso alla cultura.

### ***Cluster 2: Infrastrutture digitali per l'accesso e la diffusione del patrimonio***

Il secondo cluster comprende 194 progetti, pari al 20,5% del campione complessivo, e comprende al suo interno iniziative volte alla digitalizzazione e alla strutturazione di infrastrutture per la gestione, la conservazione e la messa a disposizione del patrimonio documentale.

La tipologia istituzionale dominante è rappresentata dalle biblioteche (63,4%), seguite da una presenza equilibrata di archivi (10,3%) e musei (10,3%), con quote residuali attribuibili ad altre categorie istituzionali. Coerentemente con questa composizione, la tipologia di patrimonio maggiormente interessata è costituita dai beni librari (61,9%), cui si affiancano materiali archivistici (11,3%) e beni archeologici (10,8%).

L'ambito di intervento prevalente è rappresentato dalla digitalizzazione di beni fisici e riproduzione digitale (56,2%), intesa come insieme di attività finalizzato alla conversione in formato digitale di materiali analogici, alla creazione di copie digitali e alla strutturazione di archivi consultabili online. Una quota significativa di progetti presenti in questo cluster si concentra, inoltre, sull'interoperabilità e le reti collaborative (13,9%), segnalando la presenza di interventi orientati alla connessione tra sistemi informativi e alla condivisione di risorse digitali, attraverso l'integrazione con piattaforme nazionali ed europee e l'adozione di standard comuni per la condivisione dei dati.

Con riferimento alle tecnologie impiegate, emergono principalmente tecnologie di gestione e archiviazione digitale (43,3%) e tecnologie di digitalizzazione fisica (19,1%). Le prime includono sistemi di catalogazione, repository digitali e piattaforme per la gestione dei metadati; le seconde riguardano strumenti per l'acquisizione digitale di documenti, manoscritti, fotografie e altri materiali analogici. La compresenza di tali categorie tecnologiche evidenzia una configurazione progettuale centrata sia sulla produzione di contenuti digitali sia sulla loro organizzazione e conservazione strutturata. Per quanto riguarda i destinatari, il 70,6% dei progetti si rivolge al pubblico generico, con l'obiettivo di rendere accessibili a distanza risorse altrimenti fruibili soltanto in presenza. Una quota significativa di progetti si rivolge, invece, anche a studiosi, ricercatori e personale interno (22,2%), indicando la presenza di interventi di supporto alla ricerca scientifica e alle attività specialistiche.

Sul piano relazionale, la modalità prevalente è rappresentata dall'acquisizione tecnologica esterna (53,2%), seguita dallo sviluppo interno (26,8%) e, in misura più contenuta, dalla cooperazione istituzionale (9%). Questa distribuzione suggerisce una logica prevalentemente orientata all'acquisizione di competenze tecniche e strumentazioni specializzate da fornitori esterni, pur mantenendo il controllo strategico e scientifico sui processi di selezione, catalogazione e indicizzazione dei materiali.

Nel complesso, il cluster identifica un insieme di progetti accomunati dall'importanza attribuita alla strutturazione di infrastrutture e database per la conservazione, la

catalogazione e l'accesso remoto al patrimonio documentale, che rappresentano obiettivi di lungo periodo coerenti con le missioni istituzionali di biblioteche e archivi.

### ***Cluster 3: Fruizione avanzata e rinnovamento esperienziale***

Il terzo cluster, che rappresenta il gruppo più ampio del campione con 341 progetti (36,1%), è contraddistinto da un orientamento prevalente verso la trasformazione delle modalità di fruizione del patrimonio culturale attraverso soluzioni digitali finalizzate alla narrazione, all'interattività e all'immersione.

Dal punto di vista della tipologia istituzionale, il cluster è composto principalmente da musei e gallerie (56,9%), affiancati da monumenti e complessi monumentali (13,5%) e da aree e parchi archeologici (12,3%). La distribuzione evidenzia come le iniziative riconducibili a questo profilo non si concentrino esclusivamente nel contesto museale, ma coinvolgano in misura significativa anche siti monumentali e archeologici, nei quali l'impiego di tecnologie digitali rappresenta una leva per la valorizzazione e l'arricchimento dell'esperienza di visita.

La tipologia di patrimonio presenta una distribuzione relativamente eterogenea, con una prevalenza di beni storico-artistici (37,8%) e archeologici (22,3%), seguiti da beni architettonici e monumentali (12,9%), che suggerisce come le strategie di rinnovamento esperienziale siano applicate a diverse categorie patrimoniali, configurandosi come un modello di intervento trasversale rispetto alla natura delle collezioni o dei siti.

L'ambito di intervento dominante è costituito dalla fruizione avanzata, interattività espositiva e storytelling (81,2%), categoria che identifica progetti orientati alla ridefinizione dell'esperienza culturale mediante forme di mediazione digitale capaci di integrare narrazione, partecipazione attiva e dimensione sensoriale. In questo cluster, il digitale interviene principalmente sulla relazione tra patrimonio e visitatore, incidendo sulla modalità con cui i contenuti vengono presentati, interpretati e vissuti.

Coerentemente, le tecnologie maggiormente impiegate appartengono alla categoria delle tecnologie immersive e narrative (60,1%), che comprendono realtà aumentata e virtuale, ambienti tridimensionali, videomapping, installazioni interattive e soluzioni di gamification. Una quota rilevante di progetti utilizza inoltre tecnologie di accesso e interazione digitale (25,8%), quali applicazioni mobili, interfacce touch e strumenti di personalizzazione dell'esperienza. È presente, sebbene in misura limitata, anche l'impiego di tecnologie di intelligenza artificiale (4,1%), che in questo cluster registra

l'incidenza più elevata rispetto agli altri gruppi. Nel complesso, il profilo tecnologico evidenzia una combinazione di soluzioni orientate alla creazione di ambienti narrativi e immersivi e strumenti funzionali alla mediazione digitale dell'esperienza.

In relazione al target di riferimento, i progetti compresi in questo cluster sono quasi interamente rivolti al pubblico generico (94,1%), indice di una forte focalizzazione sull'ampliamento e sul coinvolgimento dell'audience complessiva. Tale orientamento segnala, inoltre, la centralità attribuita alla dimensione partecipativa e alla capacità del digitale di rendere l'esperienza culturale più coinvolgente e immediata per un'utenza ampia e diversificata.

Sul piano relazionale, prevalgono partenariati strategici e pratiche di co-progettazione (65,4%), affiancati da acquisizioni tecnologiche esterne (30,2%). Ciò suggerisce un significativo ricorso a competenze specialistiche esterne nella progettazione delle soluzioni digitali che richiedono l'integrazione di know-how e competenze tecnologiche specifiche.

Nel suo insieme, il cluster identifica una configurazione progettuale centrata sulla ridefinizione dell'esperienza culturale, nella quale la trasformazione digitale si esprime prevalentemente attraverso interventi in grado di favorire relazioni più profonde tra patrimonio e pubblici.

#### ***Cluster 4: Digitalizzazione specialistica per la ricerca***

Il quarto cluster comprende 196 progetti (20,7% del campione) e si distingue per un orientamento prevalente alla digitalizzazione del patrimonio culturale con finalità documentali, conservative e di supporto alla ricerca scientifica. A differenza del Cluster 2, nel quale i processi di digitalizzazione costituiscono una leva per l'ampliamento dell'accesso e della fruizione pubblica, in questo caso essi assumono principalmente una funzione tecnico-scientifica, volta alla produzione, sistematizzazione e gestione di conoscenza specialistica.

La tipologia istituzionale presenta una composizione articolata, con una presenza significativa di musei (39,8%) e archivi (30,6%), che insieme rappresentano oltre due terzi dei progetti. Laddove, nel Cluster 2, la dominanza della categoria delle biblioteche delinea un profilo istituzionale relativamente omogeneo, in questo caso la compresenza di musei e archivi evidenzia come la digitalizzazione a fini di ricerca e documentazione

attraversi soggetti differenti, accomunati dall'esigenza di programmare processi strutturati di acquisizione e di trattamento dei dati digitali.

Con riferimento alla tipologia di patrimonio oggetto degli interventi, emerge una prevalenza di beni archivistici (39,3%), seguiti da beni archeologici (19,4%) e storico-artistici (14,3%). La quota di beni archeologici include sia la documentazione prodotta nell'ambito di attività di scavo e ricerca (rilievi, fotografie, disegni tecnici), sia la digitalizzazione tridimensionale di reperti e opere d'arte mediante tecniche di acquisizione avanzata. In entrambi i casi, la riproduzione digitale risponde a esigenze di documentazione analitica, comparazione scientifica e gestione tecnica dei beni.

L'ambito di intervento prioritario è rappresentato dalla digitalizzazione di beni fisici e riproduzione digitale (74%), che identifica progetti finalizzati alla conversione in formato digitale di materiali analogici e oggetti fisici. Una quota non trascurabile di iniziative ricade, inoltre, nell'ambito della gestione digitale (14,8%), comprendendo attività di creazione di banche dati per la ricerca e lo sviluppo di sistemi dedicati all'analisi e alla gestione del patrimonio.

Le tecnologie maggiormente impiegate sono quelle di digitalizzazione fisica (52,6%) e di gestione e archiviazione digitale (27,6%). Le prime includono strumenti per l'acquisizione bidimensionale e tridimensionale ad alta risoluzione mentre le seconde riguardano sistemi informativi strutturati, repository e piattaforme per la gestione di metadati conformi agli standard di settore. L'utilizzo congiunto di tali tecnologie riflette una sequenza operativa in cui la fase di acquisizione digitale è seguita dalla strutturazione, indicizzazione e conservazione dei dati prodotti.

Per quanto riguarda la tipologia di pubblico, il cluster si rivolge prevalentemente a esperti, studiosi e personale interno (78,6%), mentre il pubblico generico rappresenta una quota minoritaria (19,4%). I progetti appartenenti a questo cluster si configurano, quindi, come strumenti di supporto alla ricerca, alla catalogazione e alla gestione tecnico-specialistica del patrimonio, segnando una differenza sostanziale rispetto al Cluster 2, nel quale la digitalizzazione risulta associata a obiettivi di accesso e diffusione verso un'utenza ampia. Sul piano delle modalità relazionali, prevale l'acquisizione tecnologica esterna (61,7%), seguita dallo sviluppo interno (38,3%). Tale distribuzione evidenzia il ricorso a fornitori specializzati per l'implementazione delle tecnologie di acquisizione e gestione digitale, mantenendo in capo alle istituzioni la responsabilità scientifica dei contenuti e dei criteri di trattamento dei materiali.

Queste caratteristiche concorrono a delineare una configurazione in cui la trasformazione digitale è orientata alla produzione e organizzazione di risorse digitali a supporto di attività scientifiche, conservative e gestionali, con una focalizzazione prioritaria sulla comunità di ricerca.

### *3.5. Discussione dei risultati e prime implicazioni*

L'utilizzo della cluster analysis e l'applicazione dell'algoritmo k-modes al dataset di 945 progetti hanno consentito di identificare quattro configurazioni progettuali ricorrenti, fornendo una prima risposta alla domanda di ricerca relativa alla natura e alle caratteristiche dei progetti di trasformazione digitale promossi dalle istituzioni GLAM italiane (*RQ1*). I risultati mostrano che tali iniziative non si distribuiscono lungo una traiettoria evolutiva lineare ma si organizzano in configurazioni relativamente stabili, definite dalla combinazione coerente di variabili istituzionali, funzionali e relazionali, che riflettono differenti modalità di interpretare e implementare la trasformazione digitale nel settore culturale.

La distribuzione dei progetti tra i cluster evidenzia, in primo luogo, la centralità assunta dal rinnovamento delle modalità di fruizione, che rappresenta oltre un terzo del campione analizzato. Questo dato segnala come la trasformazione digitale sia stata frequentemente orientata verso la ridefinizione dell'esperienza di visita e l'ampliamento dell'audience, confermando la rilevanza strategica attribuita all'engagement e alla valorizzazione esperienziale. Parallelamente, una quota sostanzialmente equivalente di progetti si distribuisce tra iniziative orientate all'accessibilità e all'inclusione, alla costruzione di infrastrutture digitali per il patrimonio documentale e alla digitalizzazione specialistica per finalità di ricerca, delineando un panorama articolato in cui coesistono obiettivi e logiche operative differenti.

L'analisi comparativa mette in luce, inoltre, come la natura istituzionale costituisca un elemento rilevante nella definizione delle traiettorie di trasformazione digitale. Le configurazioni a prevalenza museale tendono a concentrarsi su interventi orientati alla mediazione culturale, all'inclusione e al rinnovamento dell'esperienza, mentre le biblioteche emergono come attori centrali nei processi di infrastrutturazione digitale del patrimonio documentale. Gli archivi, pur meno numerosi, si collocano in modo trasversale tra configurazioni orientate alla diffusione pubblica e configurazioni rivolte

alla comunità scientifica, evidenziando una duplice funzione di accesso e di produzione di conoscenza specialistica. Tali differenze riflettono le specificità delle missioni istituzionali e delle pratiche professionali che caratterizzano i diversi ambiti del settore GLAM.

Particolarmente significativa appare la segmentazione dei pubblici di riferimento, che introduce una distinzione tra configurazioni orientate all'ampliamento dell'accesso generalizzato, configurazioni centrate sull'equità e sull'inclusione di soggetti con esigenze specifiche e configurazioni rivolte prevalentemente alla comunità scientifica e agli operatori interni. La trasformazione digitale si declina così come dispositivo di democratizzazione culturale, strumento di riduzione delle disuguaglianze o infrastruttura di supporto alla ricerca, a seconda del contesto e delle finalità perseguite. In questo senso, il valore generato dai progetti non viene ricondotto unicamente all'innovazione tecnologica, ma è interpretato in relazione ai destinatari, alle modalità di accesso e ai processi di produzione e condivisione della conoscenza che essi abilitano, ponendo al centro i bisogni e le esigenze di pubblici diversificati in una logica di empowerment e creazione di valore condiviso.

Un ulteriore elemento distintivo riguarda le modalità relazionali attraverso cui i progetti vengono sviluppati. Le configurazioni orientate all'accessibilità e al rinnovamento esperienziale mostrano una maggiore propensione verso partenariati strategici e processi di co-progettazione, suggerendo una dinamica collaborativa nella quale competenze curatoriali, tecnologiche e creative vengono integrate in modo strutturato. Le configurazioni focalizzate sulla digitalizzazione documentale e specialistica evidenziano invece una prevalenza di logiche di acquisizione tecnologica esterna, nelle quali il rapporto con i fornitori assume una forma prevalentemente transazionale, pur mantenendo in capo alle istituzioni il controllo scientifico e strategico dei contenuti.

Nella loro totalità, i risultati mostrano che la trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM italiane si articola lungo traiettorie differenziate che rispecchiano combinazioni specifiche di missioni istituzionali, finalità operative, strumenti tecnologici e configurazioni relazionali. L'identificazione di queste configurazioni ricorrenti costituisce la base empirica per interrogare i framework teorici discussi nel secondo capitolo e per articolare implicazioni di natura sia teorica sia manageriale.

Le evidenze empiriche mostrano, innanzitutto, come la tecnologia operi sempre all'interno di assetti istituzionali, patrimoniali e relazionali specifici, assumendo significati e funzioni differenti a seconda delle combinazioni in cui è inserita. Questo

risultato rafforza le interpretazioni della digital transformation come processo socio-tecnico complesso (Russo-Spena et al., 2024), contribuendo a superare approcci tecnologicamente deterministici ancora diffusi nella letteratura sul patrimonio culturale e mostrando come le traiettorie digitali siano fortemente mediate dalle missioni istituzionali e dalle finalità pubbliche delle organizzazioni.

Le configurazioni identificate trovano una chiave interpretativa efficace nel framework della Public Service Logic (Osborne, 2018; Cui & Aulton, 2023) discusso nel secondo capitolo. L'applicazione di questa prospettiva teorica al contesto empirico consente di evidenziare come la trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM si iscriva pienamente nelle logiche di creazione del valore pubblico proprie degli ecosistemi di servizio, nelle quali le istituzioni operano come *resource integrators*, integrando risorse materiali, tecnologiche e relazionali per costruire offerte culturali il cui valore effettivo dipende dall'uso che gli stakeholder ne fanno e dal contesto di fruizione (Osborne, 2018). I progetti orientati all'accessibilità, alla diffusione del patrimonio e al rinnovamento esperienziale (Cluster 1, 2 e 3) esemplificano questa logica attraverso processi di co-creazione nei quali i pubblici sono parte integrante della costruzione dell'esperienza. Le tecnologie immersive, le interfacce e i database accessibili acquisiscono valore solo attraverso l'integrazione attiva da parte degli utenti, configurando dinamiche di *value co-creation* caratteristiche della PSL.

La configurazione volta alla digitalizzazione e alla ricerca (Cluster 4) riflette una diversa declinazione dello stesso principio. Il valore si concentra sulla produzione e condivisione di conoscenza specialistica rivolta principalmente alla comunità scientifica. Le riproduzioni digitali e i repository abilitano pratiche di studio e produzione scientifica, confermando come le istituzioni pubbliche culturali operino come facilitatori di valore attraverso l'integrazione di risorse orientate a generare outcome per specifici segmenti di stakeholder (Cui & Aulton, 2023). Tale differenziazione sottolinea che la trasformazione digitale nel settore GLAM non genera un unico modello di *value creation*, ma una pluralità di logiche di valore pubblico riconducibili a differenti configurazioni di servizio, che si declinano in forme inclusive e relazionali (Cluster 1), esperienziali e partecipative (Cluster 3), di disseminazione e accesso pubblico al patrimonio documentale (Cluster 2) e scientifiche e conservative (Cluster 4).

I risultati della cluster analysis consentono di avanzare un ulteriore contributo teorico rispetto alla prospettiva ecosistemica. In linea con la letteratura sui cultural ecosystems, che sottolinea la co-presenza di attori eterogenei ma interdipendenti, accomunati dal

perseguimento di obiettivi culturali, sociali ed economici condivisi (Borin & Donato, 2022), le evidenze empiriche mostrano che la trasformazione digitale attiva configurazioni relazionali contingenti rispetto alle logiche progettuali sottostanti.

In particolare, i Cluster 1 e 3 rappresentano configurazioni ad alta intensità ecosistemica, in cui le istituzioni culturali operano come orchestratori di reti collaborative che integrano competenze professionali, saperi esperienziali delle comunità, risorse tecnologiche e capacità creative in processi di co-progettazione strutturata. Le partnership strategiche osservate possono essere considerate come interazioni di tipo many-to-many, caratterizzate da dinamiche reticolari di *knowledge translation* (Dameri & Demartini, 2020), in cui gli attori assumono ruoli intercambiabili e partecipano congiuntamente alla costruzione di significati, pratiche operative e soluzioni condivise, dando vita a configurazioni ibride in grado di rispondere simultaneamente a molteplici obiettivi. Questa evidenza rafforza l'evoluzione del concetto di cultural ecosystem verso quello di culture-led ecosystem (Borin & Donato, 2022), suggerendo che il ruolo guida delle istituzioni culturali emerge in modo più marcato nei progetti in cui la tecnologia è funzionale a obiettivi di inclusione e rinnovamento esperienziale. In queste configurazioni, infatti, la trasformazione digitale diviene leva di ricomposizione delle relazioni inter-organizzative ed enfatizza l'importanza del coinvolgimento di imprese tecnologiche, università, centri di ricerca ed enti no-profit per favorire il rinnovamento dei servizi (Amitrano & Bifulco, 2024) e lo sviluppo di assetti policentrici capaci di generare innovazione trasversale (De Bernard et al., 2022).

Al contrario, i Cluster 2 e 4 delineano configurazioni a bassa intensità ecosistemica, nelle quali la digitalizzazione assume una funzione prevalentemente tecnico-infrastrutturale. In questi casi, le modalità collaborative osservate si avvicinano a micro-relazioni transazionali (Dameri & Moggi, 2021), fondate sull'acquisizione di competenze specialistiche, mantenendo una governance fortemente centralizzata. L'integrazione inter-organizzativa risulta limitata e prevalentemente funzionale all'implementazione tecnica degli interventi, senza generare dinamiche di co-evoluzione estesa, tipiche degli ecosistemi di innovazione.

Da un punto di vista teorico, questa differenziazione consente di avanzare l'ipotesi secondo cui la dimensione ecosistemica non costituisce un elemento intrinseco dei processi di trasformazione digitale delle istituzioni GLAM, ma emerge selettivamente in funzione delle finalità progettuali e della natura delle risorse integrate. L'ecosistema, in altri termini, non è un contesto dato, ma una configurazione relazionale che si attiva

quando la trasformazione digitale richiede interdipendenze complesse e co-progettazione interattoriale. Tale evidenza contribuisce a raffinare il quadro multilivello discusso nel Capitolo 2, mostrando come le strategie meso-organizzative si traducano in configurazioni micro-progettuali differenziate in termini di intensità relazionale.

Le configurazioni identificate consentono di avviare anche un primo raccordo con il paradigma dell'Industry 5.0, pur rinviandone un'analisi più sistematica nei successivi approfondimenti che verranno sviluppati in relazione alla seconda domanda di ricerca.

I progetti del Cluster 1 e del Cluster 3 mostrano una forte coerenza con un approccio *human-centric*, caratterizzato dal coinvolgimento dei pubblici, dalla co-progettazione con le comunità di riferimento e dalla finalizzazione degli interventi alla riduzione delle disuguaglianze e all'engagement partecipativo. Il principio di resilienza trova espressione nelle logiche collaborative e nelle configurazioni ecosistemiche che caratterizzano questi cluster. In particolare, la gestione della conoscenza e l'attivazione di reti multi-attore riflettono quella capacità di riconfigurare risorse, pratiche operative e forme di collaborazione che la letteratura riconosce come elemento distintivo della resilienza organizzativa (Linde et al., 2021). La costruzione di relazioni collaborative stabili rappresenta un meccanismo attraverso cui le istituzioni culturali possono sviluppare *dynamic capabilities*, rafforzando le proprie capacità di sensing, seizing e reconfiguring in risposta a contesti mutevoli.

Il principio di sostenibilità, invece, risulta meno evidente nelle configurazioni analizzate, sebbene sia possibile individuarne tracce nella creazione di infrastrutture digitali interoperabili (Cluster 2), che garantiscono la riutilizzabilità delle risorse digitali nel lungo periodo. Tuttavia, questa dimensione richiede un approfondimento qualitativo più sistematico per comprendere in che misura le scelte progettuali siano orientate da obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica nel medio-lungo termine.

In termini teorici, ciò implica che l'Industry 5.0 non debba essere interpretata come una cornice già pienamente operativa nel settore culturale, ma come un orizzonte verso cui le configurazioni progettuali tendono con intensità variabile.

I risultati dell'analisi consentono, inoltre, di delineare delle iniziali implicazioni manageriali, con particolare riferimento alla definizione della strategia digitale da parte delle istituzioni GLAM, allo sviluppo delle competenze organizzative e al rapporto tra scelte manageriali e ruolo delle politiche pubbliche.

L'identificazione di quattro configurazioni progettuali distinte evidenzia come la trasformazione digitale richieda una chiara definizione della traiettoria strategica

perseguita. Le evidenze empiriche suggeriscono, infatti, che l'efficacia della trasformazione digitale dipende dalla coerenza interna tra obiettivi strategici, tipologia di patrimonio, tecnologie adottate e modalità relazionali attivate. Ne deriva che la digital strategy nel settore GLAM debba assumere un carattere configurazionale, fondato sulla consapevolezza delle implicazioni organizzative e istituzionali delle scelte intraprese, piuttosto che su una logica cumulativa di adozione tecnologica.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle competenze e delle capacità organizzative, le diverse configurazioni individuate evidenziano fabbisogni di capability profondamente eterogenei. I progetti orientati al rinnovamento esperienziale e all'accessibilità richiedono, ad esempio, l'integrazione di competenze curatoriali, progettazione dell'esperienza, interaction design, accessibility design e capacità di orchestrazione di partnership complesse. In tali contesti, la tecnologia è parte di un processo di riprogettazione dei servizi che implica competenze trasversali e capacità di coordinamento inter-organizzativo. Al contrario, le configurazioni incentrate sulla digitalizzazione documentale e specialistica presuppongono competenze tecnico-scientifiche legate alla metadatazione, alla gestione di repository, agli standard di interoperabilità e alla conservazione digitale a lungo termine. L'implicazione manageriale è che la trasformazione digitale non possa essere sostenuta attraverso un generico rafforzamento delle competenze ICT, ma richieda investimenti mirati nello sviluppo di capability coerenti con la specifica traiettoria strategica adottata. Ciò comporta una riflessione strutturata sulle politiche di formazione, sulla composizione dei team e sulla costruzione di competenze ibride capaci di connettere dimensioni culturali, tecnologiche e relazionali, rafforzando le capacità dinamiche delle istituzioni in ambienti caratterizzati da crescente complessità.

Un ulteriore livello di implicazioni manageriali concerne il ruolo delle policy nazionali a sostegno dell'innovazione digitale nel settore culturale. L'analisi evidenzia una significativa coerenza tra le traiettorie di trasformazione digitale individuate dai cluster e le priorità definite dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In particolare, il Cluster 1 appare strettamente in linea con gli obiettivi della Missione 1, Componente 3 "Turismo e Cultura 4.0", che ha identificato nella rimozione delle barriere fisiche e cognitive nei luoghi della cultura uno degli assi prioritari di intervento. Come evidenziato nel primo capitolo, la seconda area della linea di intervento "Patrimonio culturale per la prossima generazione" è dedicata specificamente alla rimozione degli ostacoli per assicurare una partecipazione democratica alla vita culturale. La presenza diffusa di

progetti orientati all'accessibilità (22,6%) riflette l'influenza concreta che le policy nazionali hanno esercitato sulle traiettorie di trasformazione digitale delle istituzioni GLAM, suggerendo che le scelte manageriali sono influenzate non solo da priorità interne ma anche dalle linee di finanziamento disponibili e dalle priorità definite a livello nazionale ed europeo. Parallelamente, le configurazioni orientate alla digitalizzazione documentale e specialistica (Cluster 2 e 4) riflettono le misure del PNRR dedicate al rafforzamento delle infrastrutture digitali del patrimonio culturale, tra cui lo sviluppo della Digital Library nazionale e l'investimento nella standardizzazione e interoperabilità dei dati culturali. Gli interventi finalizzati alla digitalizzazione massiva, alla strutturazione dei metadati e alla creazione di piattaforme interoperabili si inseriscono in una più ampia strategia di integrazione del patrimonio italiano in reti informative nazionali ed europee. In questo senso, le configurazioni emerse rappresentano l'esito di incentivi, vincoli e opportunità definiti a livello di governance multilivello.

Pur avendo consentito l'identificazione di configurazioni di progetti digitali ricorrenti all'interno del settore GLAM italiano, è opportuno esplicitare alcuni limiti della cluster analysis, al fine di delimitare la portata interpretativa dei risultati.

In primo luogo, l'utilizzo dell'algoritmo k-modes, coerente con la natura categoriale delle variabili impiegate, comporta una riduzione della complessità informativa dei progetti analizzati. La codifica in modalità mutuamente esclusive consente la comparabilità e la costruzione di gruppi omogenei, ma non restituisce il grado di intensità, maturità o profondità delle soluzioni adottate. Ne deriva che le configurazioni individuate descrivono pattern ricorrenti di combinazione tra variabili, ma non consentono di cogliere pienamente le dinamiche evolutive, i livelli di sofisticazione tecnologica o le differenze qualitative interne ai singoli cluster.

In secondo luogo, l'analisi si fonda su informazioni desunte da documentazione pubblica e fonti istituzionali, il che implica una possibile sottorappresentazione di elementi meno formalizzati quali le dinamiche decisionali interne, le possibili tensioni organizzative e i cambiamenti che possono essere occorsi nel medio-lungo periodo. Inoltre, la natura estensiva del dataset ha privilegiato, in questa prima parte di indagine empirica, l'ampiezza della copertura rispetto alla profondità analitica dei singoli casi.

Un ulteriore limite rilevante alla luce dell'evoluzione del dibattito scientifico riguarda la marginale presenza di tecnologie di intelligenza artificiale all'interno del campione analizzato. Nonostante la letteratura più recente individui nell'IA uno dei principali abilitatori della trasformazione digitale (Derda & Predescu, 2025; Fiorucci et al., 2020),

la sua incidenza nei progetti censiti risulta contenuta. La quota più elevata si registra nel Cluster 3, orientato al rinnovamento esperienziale, ma rimane comunque residuale in termini quantitativi. Tale evidenza segnala un divario tra l'enfasi teorica attribuita a tale tecnologia e il suo effettivo grado di adozione nel settore GLAM italiano, che può essere ricondotto a diversi fattori. L'implementazione e la gestione di soluzioni basate su IA richiedono, infatti, competenze tecniche avanzate, infrastrutture adeguate e investimenti economici spesso non sostenibili da parte di istituzioni di piccole e medie dimensioni. A ciò si aggiungono questioni di natura etica legate alla trasparenza degli algoritmi, al rischio di bias nei processi di classificazione e raccomandazione, nonché alla ridefinizione di competenze professionali interne. Questa evidenza giustifica la scelta metodologica di integrare l'approccio estensivo adottato nel presente capitolo con un'analisi qualitativa intensiva, che verrà dettagliata nel Capitolo 4, finalizzata all'approfondimento sistematico delle logiche progettuali, delle sfide implementative, delle modalità relazionali e degli esiti generati dai progetti che impiegano tecnologie di intelligenza artificiale.

L'approfondimento qualitativo assume, inoltre, una rilevanza teorica ulteriore in relazione alla seconda domanda di ricerca (*RQ2*), che si propone di indagare in che modo le configurazioni emergenti dei progetti di trasformazione digitale delle istituzioni GLAM riflettano una transizione verso modelli coerenti con il paradigma Industry 5.0 e, in particolare, con i suoi principi caratterizzanti di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità. La cluster analysis, per sua natura, consente di individuare configurazioni ricorrenti su un piano aggregato, mettendo in luce combinazioni stabili tra variabili istituzionali, tecnologiche e relazionali, escludendo tuttavia la possibilità di esplorare le logiche interne di tali progettualità. In questa prospettiva, il Capitolo 4 rappresenta un'integrazione metodologica coerente con la necessità di colmare il gap tra configurazioni aggregate e pratiche concrete, cercando di fornire, attraverso l'analisi qualitativa di progetti che impiegano tecnologie di IA, una maggiore comprensione delle condizioni attraverso cui le traiettorie individuate possono evolvere verso assetti compatibili con il paradigma Industry 5.0.

## CAPITOLO IV

### **Intelligenza artificiale e Digital Transformation 5.0 nelle istituzioni GLAM: un'analisi qualitativa multi-caso**

#### *Premessa*

Il presente capitolo si pone in continuità con l'analisi configurazionale sviluppata nel Capitolo 3, approfondendo in chiave qualitativa le modalità attraverso le quali specifici progetti di intelligenza artificiale implementati nelle istituzioni GLAM riflettono un possibile avvicinamento a modelli di Digital Transformation coerenti con il paradigma Industry 5.0 (Botti & Baldi, 2025). Se il capitolo precedente ha restituito una mappatura sistemica delle configurazioni ricorrenti dei progetti di trasformazione digitale nel contesto italiano mediante un'analisi quantitativa su un ampio dataset, il presente capitolo adotta un approccio basato su casi studio multipli, volto a comprendere in profondità le logiche progettuali, le dinamiche collaborative, i processi di apprendimento organizzativo e le criticità che accompagnano l'integrazione dell'intelligenza artificiale in istituzioni culturali europee.

Come discusso nel Capitolo 2, la letteratura sulla trasformazione digitale nel settore culturale ha registrato un'espansione significativa, privilegiando tuttavia l'esame di singole applicazioni tecnologiche o la descrizione di casi emblematici, senza sviluppare una lettura sistematica delle modalità attraverso cui i principi dell'Industry 5.0 trovano traduzione empirica nei contesti GLAM. Il paradigma Industry 5.0, fondato sui principi di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità (European Commission, 2021; Rios et al., 2024), fornisce una cornice per orientare la trasformazione digitale oltre logiche esclusivamente tecno-centriche, enfatizzando la centralità delle persone, la capacità di adattamento delle organizzazioni e l'attenzione agli impatti economici, sociali e ambientali di lungo periodo. Rimane, tuttavia, ancora limitata l'evidenza empirica relativa alle modalità concrete con cui tali principi vengono incorporati in progetti promossi da istituzioni caratterizzate da missioni di servizio pubblico, vincoli finanziari strutturali e responsabilità epistemiche quali le organizzazioni culturali.

Alla luce di tali considerazioni, il presente capitolo è guidato dalla seconda domanda di ricerca:

- *RQ2: In che misura le configurazioni emergenti dei progetti di trasformazione digitale nelle GLAM riflettono una transizione verso modelli di Digital Transformation 5.0?*

La natura interpretativa di tale interrogativo richiede un approccio metodologico qualitativo capace di cogliere la complessità delle scelte progettuali, delle relazioni inter-organizzative, dei processi di apprendimento e delle tensioni etiche ed epistemiche connesse all'adozione dell'intelligenza artificiale nelle istituzioni culturali. L'estensione geografica dell'indagine al contesto francese, oltre a quello italiano già esplorato nel Capitolo 3, consente di arricchire l'analisi attraverso il confronto tra ecosistemi di innovazione culturale caratterizzati da tradizioni istituzionali, politiche di sostegno e dinamiche collaborative differenziate.

Coerentemente con tali obiettivi, è stato adottato un disegno di ricerca basato su casi studio multipli, particolarmente adeguato a esplorare fenomeni contemporanei complessi all'interno dei loro contesti reali, soprattutto quando i confini tra fenomeno e contesto non sono chiaramente definiti (Yin, 2018). La selezione intenzionale (*purposive sampling*) di dodici casi studio, relativi a progetti di intelligenza artificiale sviluppati in istituzioni GLAM italiane e francesi, ha consentito di cogliere un'ampia varietà di configurazioni in termini di soluzioni tecnologiche, finalità strategiche, assetti collaborativi e pubblici di riferimento. La raccolta di dati, realizzata attraverso interviste semi-strutturate, ha permesso di ricostruire le narrazioni degli attori rispetto alle motivazioni strategiche, alle sfide implementative, ai percorsi di apprendimento e agli impatti percepiti dei progetti.

Il capitolo è strutturato come segue. Il paragrafo 4.1 illustra il disegno metodologico della ricerca qualitativa, descrivendo il processo di selezione dei casi, le modalità di raccolta e analisi dei dati e i criteri di rigore adottati. Il paragrafo 4.2 presenta i dodici casi studio, restituendo per ciascuno una sintesi delle caratteristiche istituzionali, delle soluzioni tecnologiche adottate, delle configurazioni collaborative e delle finalità progettuali. Il paragrafo 4.3 riporta i risultati dell'analisi tematica, articolati in sette dimensioni emergenti che intercettano le logiche progettuali, le tecnologie, le reti collaborative, la centralità umana, i

processi di apprendimento, la sostenibilità, le sfide e le dimensioni etiche osservate. Il paragrafo 4.4 sviluppa la discussione dei risultati, interpretando le evidenze empiriche alla luce del framework Industry 5.0 ed elaborando le implicazioni teoriche e manageriali per la letteratura sulla trasformazione digitale nel settore culturale e per la pratica gestionale delle istituzioni GLAM, dei policy makers e dei partner tecnologici. Il paragrafo 4.5 conclude il capitolo esplicitando le limitazioni dello studio e delineando le principali traiettorie di ricerca futura.

Attraverso l'integrazione tra l'analisi configurazionale quantitativa del Capitolo 3 e l'approfondimento qualitativo del presente capitolo, l'elaborato si propone di restituire una lettura articolata e multilivello della trasformazione digitale nelle GLAM, coniugando ampiezza sistemica e profondità interpretativa per informare tanto lo sviluppo teorico quanto le pratiche manageriali e le politiche pubbliche orientate all'innovazione culturale.

#### 4.1. Metodologia di analisi qualitativa e selezione dei casi

La seconda fase dell'indagine empirica adotta un approccio qualitativo basato su uno studio di casi multipli (Eisenhardt & Graebner, 2007; Yin, 2018), volto ad approfondire le logiche progettuali, le configurazioni collaborative e le condizioni abilitanti che caratterizzano i progetti di trasformazione digitale basati sull'intelligenza artificiale nelle istituzioni GLAM. Come evidenziato nel disegno complessivo della ricerca (paragrafo 3.1), tale scelta metodologica risponde alla natura esplorativa del fenomeno oggetto di studio e alla necessità di interpretare pratiche complesse alla luce dei principi teorici dell'Industry 5.0. Il metodo dei casi multipli consente di superare le specificità intrinseche nell'analisi di un caso singolo per identificare similarità e differenze attraverso un'attenta astrazione (Yin, 2003), fornendo approfondimenti coerenti e integrati per rispondere alla seconda domanda di ricerca (*RQ2*). I casi sono stati selezionati per la ricchezza di informazioni che essi possono veicolare, consentendo di rivelare dinamiche significative del fenomeno e arricchire la comprensione complessiva del campo di studio (Stake, 1995).

L'adozione di un approccio qualitativo si fonda su molteplici ordini di considerazioni. In primo luogo, la seconda domanda di ricerca (*RQ2*), orientata a esplorare in che misura le configurazioni emergenti dei progetti di trasformazione digitale riflettano una transizione verso modelli di Digital Transformation 5.0, richiede un'analisi capace di interpretare le pratiche concrete alla luce dei principi di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità discussi nel secondo capitolo. La comprensione di tali dinamiche necessita di un'indagine in profondità che consenta di cogliere le sfumature, le tensioni e i processi decisionali sottostanti. In secondo luogo, i metodi qualitativi, come l'intervista, consentono di catturare la ricchezza dei temi emergenti nel parlato del rispondente piuttosto che ridurre le risposte a categorie quantitative predefinite (Smith, 1995). Il ricorso a forme di indagine qualitativa risulta, inoltre, particolarmente adatto a situazioni caratterizzate da una certa indeterminatezza e a fenomeni ancora non chiaramente definiti, consentendo di accedere alla prospettiva dei soggetti studiati, di cogliere le loro percezioni, interpretazioni e i motivi delle azioni (Tisdell et al., 2025). In terzo luogo, la natura articolata dei processi di trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM rende necessario un approccio metodologico in grado di restituire tale complessità attraverso l'analisi di casi concreti e la comparazione tra contesti differenti.

Il campione finale è composto da dodici istituzioni culturali, di cui otto localizzate in Francia e quattro in Italia. La scelta di includere una quota significativa di casi francesi risponde a diverse motivazioni di natura scientifica e operativa. Dal punto di vista operativo, l'autore ha avuto l'opportunità di condurre interviste approfondite presso istituzioni culturali francesi nell'ambito di collaborazioni di ricerca internazionali, consentendo l'accesso a casi rappresentativi e informatori qualificati. Dal punto di vista teorico, l'estensione dell'indagine al contesto francese ha permesso di verificare empiricamente alcuni assunti ricorrenti nella letteratura internazionale, in particolare la constatazione che l'intelligenza artificiale nel settore culturale sia percepita come una tecnologia disruptive, ampiamente discussa nel dibattito scientifico e istituzionale, ma ancora scarsamente implementata dalle istituzioni GLAM (Thiel & Bernhardt, 2023). Analogamente al contesto italiano, la Francia ha beneficiato di significativi investimenti pubblici a sostegno della trasformazione digitale del settore culturale, con particolare riferimento al Piano *France Relance*, finanziato nell'ambito di Next Generation EU, che ha destinato risorse consistenti all'innovazione digitale e alla modernizzazione delle istituzioni culturali, accelerando processi già in atto e introducendo nuove progettualità in risposta alle sfide emerse durante la pandemia da Covid-19 (European Commission, 2021). L'indagine in contesto francese ha quindi consentito di verificare se le traiettorie di trasformazione digitale orientate ai principi dell'Industry 5.0, emerse dall'analisi dei casi italiani, siano riconoscibili anche in altri contesti nazionali caratterizzati da assetti istituzionali comparabili, contribuendo a rafforzare la validità esterna dei risultati e a verificare la trasferibilità del framework teorico sviluppato nel secondo capitolo.

La selezione dei casi è stata condotta attraverso campionamento intenzionale (*purposive sampling*), orientato da criteri teorici volti a garantire una rappresentazione articolata del fenomeno oggetto di indagine (Patton, 2014). In particolare, l'indagine si è focalizzata su progetti che impiegano tecnologie di intelligenza artificiale, in risposta a un gap conoscitivo significativo emerso dalla letteratura.

Come evidenziato dall'analisi bibliometrica condotta nel secondo capitolo, l'intelligenza artificiale è riconosciuta come una delle tecnologie più discusse nel dibattito contemporaneo sul patrimonio culturale e viene associata a un elevato potenziale trasformativo in termini di personalizzazione dell'esperienza, analisi dei dati e innovazione dei servizi (Fiorucci et al., 2020; Derda & Predescu, 2025). Tuttavia, la prevalenza di contributi concettuali, esplorativi o focalizzati su singoli casi sperimentali mette in luce una significativa carenza di studi empirici che analizzino in modo

sistematico le modalità concrete di implementazione dell'IA nelle istituzioni GLAM, le configurazioni collaborative che ne rendono possibile l'adozione e le implicazioni che ne derivano in termini di coerenza con i principi dell'Industry 5.0 (Thiel & Bernhardt, 2023). Tale scarto tra enfasi teorica e comprensione empirica risulta ulteriormente confermato dai risultati della cluster analysis presentata nel capitolo 3, che ha evidenziato un'incidenza quantitativa contenuta dei progetti basati sull'intelligenza artificiale all'interno del campione complessivo, segnalando un divario tra l'attenzione riservata a tale tecnologia nel dibattito scientifico e il suo effettivo grado di diffusione nel settore GLAM italiano. La scelta di concentrare l'analisi qualitativa su progetti AI-based risponde quindi all'esigenza di colmare questo gap conoscitivo, esplorando in profondità le logiche, le sfide e le traiettorie evolutive associate all'adozione di questa specifica categoria tecnologica. Oltre al criterio relativo all'impiego dell'intelligenza artificiale, la selezione dei casi ha seguito ulteriori criteri teorici volti a garantire varietà e ricchezza informativa:

- la varietà delle tipologie di IA impiegate, quali chatbot, computer vision, *natural language processing* (NLP) e recommendation systems;
- la diversificazione delle tipologie istituzionali, in coerenza con la classificazione GLAM già adottata nella prima parte dell'analisi empirica;
- l'eterogeneità dimensionale delle istituzioni, al fine di cogliere sia le dinamiche proprie di grandi organizzazioni culturali sia le specificità di istituzioni di dimensioni contenute;
- la presenza, per quanto possibile, di configurazioni collaborative differenziate, al fine di esplorare modalità eterogenee di sviluppo e implementazione tecnologica.

I casi sono stati identificati attraverso una combinazione di fonti informative, che includono ricerche online condotte su banche dati istituzionali, piattaforme dedicate all'innovazione digitale nel settore culturale, consultazioni con esperti del settore e contatti con imprese tecnologiche operanti nell'ambito dell'intelligenza artificiale applicata ai beni culturali. Nel contesto italiano, erano stati inizialmente mappati ulteriori casi potenzialmente rilevanti, ma per motivi non dipendenti dal ricercatore, legati principalmente all'indisponibilità degli interlocutori e ai tempi di risposta delle istituzioni, non è stato possibile condurre interviste approfondite. Coerentemente con l'impostazione metodologica adottata, che privilegia la raccolta di dati primari attraverso interviste semi-strutturate al fine di garantire profondità analitica e comparabilità delle evidenze, si è scelto di includere nell'analisi esclusivamente i casi per i quali è stato possibile condurre interviste dirette con gli attori coinvolti. Tale scelta ha determinato una composizione del

campione finale caratterizzata da una prevalenza di casi francesi rispetto a quelli italiani, bilanciata tuttavia dalla ricchezza informativa dei progetti analizzati.

La raccolta dei dati è stata condotta tra giugno 2024 e settembre 2025 attraverso interviste semi-strutturate rivolte a figure chiave all'interno delle istituzioni selezionate, tra cui si annoverano project manager, responsabili dell'innovazione, curatori coinvolti nei progetti e, in alcuni casi, direttori delle istituzioni. La scelta di adottare interviste semi-strutturate risponde alla necessità di bilanciare rigore metodologico e flessibilità nell'indagine di fenomeni complessi. Corbetta (1999) definisce, infatti, l'intervista qualitativa come «una conversazione provocata dall'intervistatore, avente finalità di tipo conoscitivo, guidata dall'intervistatore, sulla base di uno schema flessibile e non standardizzato di interrogazione». Tale approccio consente di catturare la ricchezza dei temi emergenti e di adattare il percorso dell'intervista in funzione delle specificità di ciascun caso, preservando al contempo la comparabilità dei dati (Kvale & Brinkmann, 2009).

Le interviste sono state progettate a partire da una griglia tematica costruita sulla base delle evidenze teoriche emerse e discusse nel secondo capitolo, con particolare riferimento ai principi dell'Industry 5.0, alle logiche ecosistemiche e alle modalità di implementazione delle tecnologie all'interno di progetti di trasformazione digitale. La griglia ha previsto domande relative a:

- motivazioni e obiettivi strategici alla base dell'adozione dell'intelligenza artificiale;
- processi di implementazione e sviluppo;
- modalità collaborative attivate e attori coinvolti;
- impatti sui visitatori e sul personale interno;
- sfide implementative e criticità emerse;
- prospettive future e sostenibilità dei progetti nel medio-lungo periodo.

La Tabella 4.1 esplicita i collegamenti tra ciascun tema della griglia di intervista, i concetti di riferimento e le principali fonti scientifiche che hanno guidato la costruzione del protocollo di ricerca. Per ciascun tema sono riportati esempi di domande guida utilizzate per operationalizzare i costrutti teorici in quesiti empirici concreti.

**Tabella 4.1 - Operazionalizzazione dei temi di intervista: concetti teorici, fonti e domande guida**

| <b>Tema</b>                                                        | <b>Concetti teorici</b>                                                                                                                                                                            | <b>Fonti chiave</b>                                                                                                                                                                      | <b>Domande guida</b>                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Motivazioni e obiettivi strategici alla base dell'adozione dell'IA | <ul style="list-style-type: none"> <li>Trasformazione digitale come processo strategico</li> <li>Industry 5.0 come agenda stakeholder-driven</li> <li>Orientamento human-centric</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teece, 2014</li> <li>Ghobakhloo et al., 2024</li> <li>Jiménez-Partearroyo et al., 2024</li> </ul>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Quali tecnologie AI-based avete adottato e per quali scopi?</li> </ul>                                                                                |
| Processi di implementazione e sviluppo                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dynamic Capabilities</li> <li>Integrazione tecnologica nei servizi pubblici</li> </ul>                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Teece, 2014</li> <li>Garud et al., 2014</li> <li>Scupola &amp; Mergel, 2022</li> </ul>                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Può descrivere il processo dall'idea iniziale all'implementazione della soluzione?</li> </ul>                                                         |
| Modalità collaborative attivate e attori coinvolti                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ecosistemi di innovazione</li> <li>Ecosistemi culturali</li> <li>Knowledge translation</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dameri &amp; Demartini, 2020</li> <li>Borin &amp; Donato, 2022</li> <li>Russo-Spena et al., 2024</li> <li>Amitrano &amp; Bifulco, 2024</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Avete attivato collaborazioni?</li> <li>In che modo i partner hanno supportato lo sviluppo?</li> <li>Come è stata avviata la cooperazione?</li> </ul> |
| Impatti sui visitatori e sul personale interno                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Human-centricity</li> <li>Upskilling e reskilling</li> <li>Co-creazione di valore</li> </ul>                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vargo &amp; Lusch, 2008</li> <li>Prandelli et al., 2016</li> <li>Mukherjee et al., 2023</li> <li>Russo-Spena et al., 2024</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Quali impatti tangibili ha avuto l'IA sul pubblico?</li> <li>Ci sono stati impatti anche sul personale?</li> </ul>                                    |
| Sfide implementative e criticità emerse                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Resilienza organizzativa</li> <li>Barriere alla trasformazione digitale (costi, resistenze, competenze)</li> <li>Adattamento a contesti mutevoli</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Linnenluecke, 2017</li> <li>Scupola &amp; Mergel, 2022</li> <li>Rame et al., 2024</li> </ul>                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Quali sfide e difficoltà avete incontrato nell'adozione dell'IA?</li> </ul>                                                                           |
| Prospettive future e sostenibilità nel medio-lungo periodo         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sostenibilità economica e organizzativa</li> <li>Scalabilità</li> <li>Creazione di valore pubblico</li> </ul>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Osborne, 2018</li> <li>Cosimato et al., 2021</li> </ul>                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Quali risorse avete utilizzato?</li> <li>Il progetto è scalabile e sostenibile nel lungo periodo?</li> </ul>                                          |

*Fonte: elaborazione dell'autore.*

Le interviste hanno avuto una durata media compresa tra i 40 e i 90 minuti, sono state condotte in modalità remota tramite piattaforme di videoconferenza e successivamente trascritte integralmente. Le trascrizioni delle interviste condotte in lingua inglese e francese sono state tradotte in italiano per consentire un trattamento omogeneo dei dati e

facilitare il processo di codifica e analisi. Complessivamente, sono state condotte dodici interviste, una per ciascuna istituzione inclusa nel campione. Per garantire la riservatezza delle informazioni e tutelare l'anonimato degli intervistati, i dati identificativi sono stati rimossi dalle trascrizioni e i casi sono stati codificati mediante identificatori anonimi. Gli estratti delle interviste riportati nei paragrafi successivi sono stati selezionati in modo da preservare la non identificabilità dei rispondenti, omettendo riferimenti diretti a nomi, località specifiche o progetti facilmente riconducibili a singole istituzioni. Una descrizione sintetica delle caratteristiche dei casi selezionati è presentata nel paragrafo successivo, attraverso una tabella riepilogativa che include la tipologia istituzionale, il paese di riferimento, la tipologia di progetto basato sull'intelligenza artificiale e il ruolo dell'intervistato.

L'analisi dei dati è stata condotta mediante thematic analysis (Braun & Clarke, 2006), un approccio metodologico flessibile e consolidato che consente di identificare, analizzare e riportare pattern ricorrenti all'interno dei dati qualitativi. La thematic analysis è stata scelta in quanto particolarmente adatta per studi comparativi multi-caso e per ricerche orientate a esplorare fenomeni complessi attraverso l'integrazione di prospettive teoriche e dati empirici (Nowell et al., 2017). Durante la fase di open coding, la thematic analysis è stata utilizzata per elevare i dati grezzi a un livello concettuale (Gummesson, 2005), attraverso l'individuazione di molteplici temi che ha portato alla creazione di una base per mappare le dinamiche del fenomeno e rafforzare il potere esplicativo dello studio empirico (Halinen & Törnroos, 2005).

Il processo di analisi si è articolato secondo le sei fasi previste dal metodo (Braun & Clarke, 2006) che comprendono: la familiarizzazione con i dati, attraverso la lettura ripetuta delle trascrizioni e l'annotazione delle prime osservazioni rilevanti; la generazione dei codici iniziali, mediante una codifica sistematica degli estratti di testo che presentavano contenuti significativi; la ricerca dei temi, attraverso l'aggregazione dei codici in temi potenziali e la costruzione di mappe concettuali preliminari; la revisione dei temi, mediante la verifica della coerenza interna di ciascun tema e della sua capacità di rappresentare adeguatamente i dati la definizione e denominazione dei temi, attraverso un processo iterativo volto a raffinare le categorie analitiche e a stabilire relazioni significative tra i temi emergenti; la produzione dei risultati dell'analisi mediante una narrazione strutturata e supportata da estratti rappresentativi delle interviste.

Le categorie emerse sono state, inoltre, costantemente comparate attraverso un processo interpretativo di *selective coding* volto a comprendere la costruzione di interrelazioni e a

sviluppare ulteriormente condizioni e dimensioni (Scott & Howell, 2008). L'analisi ha adottato un approccio ibrido, integrando codifica induttiva e deduttiva. Da un lato, i temi sono emersi in modo induttivo dai dati, consentendo di cogliere aspetti non anticipati dal quadro teorico; dall'altro, il framework multilivello discusso nel secondo capitolo ha orientato il processo di codifica, facilitando l'interpretazione dei dati alla luce dei principi dell'Industry 5.0 e delle logiche collaborative. Tale approccio ha permesso di bilanciare aderenza ai dati e rilevanza teorica, mantenendo un dialogo costante tra evidenze empiriche e modelli concettuali.

#### 4.2. *Caratterizzazione dei casi analizzati*

Il campione finale comprende dodici istituzioni culturali, di cui otto localizzate in Francia e quattro in Italia, selezionate al fine di rappresentare l'eterogeneità delle applicazioni dell'intelligenza artificiale nel settore GLAM. I casi si distinguono per tipologia istituzionale, dimensione organizzativa e modalità collaborative attivate, riflettendo la pluralità di traiettorie attraverso cui l'IA viene integrata nei processi di valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale. La Tabella 4.2 riepiloga le caratteristiche principali dei casi analizzati, codificati mediante identificatori anonimi per garantire la riservatezza degli intervistati e la tutela dell'anonimato delle istituzioni coinvolte.

**Tabella 4.2 - Sintesi delle caratteristiche distintive dei cluster**

| ID    | Paese   | Tipologia di istituzione  | Tecnologia IA impiegata                                        | Ambito applicativo                | Finanziamento                    | Intervistato                                   |
|-------|---------|---------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| FR-01 | Francia | Museo d'arte moderna      | IA Generativa e avatar conversazionale                         | Visitor engagement educativo      | Pubblico (nazionale e regionale) | Responsabile progetti di innovazione           |
| FR-02 | Francia | Museo di storia medievale | Chatbot conversazionale                                        | Visitor information ed engagement | Fondi interni                    | Responsabile comunicazione e partnership       |
| FR-03 | Francia | Casa-museo                | IA Generativa e avatar conversazionale (database proprietario) | Visitor engagement educativo      | Fondi interni                    | Direttore patrimonio e promozione territoriale |
| FR-04 | Francia | Residenza storica         | App con IA conversazionale e sintesi vocale                    | Mediazione culturale outdoor      | Partnership pro-bono             | Vicedirettore comunicazione                    |

|       |         |                           |                                                               |                                                         |                                             |                                     |
|-------|---------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------|
| FR-05 | Francia | Archivio fotografico      | Computer vision e apprendimento automatico (machine learning) | Catalogazione e ricerca scientifica                     | Pubblico nazionale (France 2030)            | Responsabile collezione fotografica |
| FR-06 | Francia | Rete museale              | Chatbot conversazionale                                       | Personalizzazione dell'accesso alle collezioni digitali | Pubblico (istituzionale e regionale DRAC)   | Responsabile progetti digitali      |
| FR-07 | Francia | Complesso monumentale     | Avatar conversazionale                                        | Mediazione culturale e trasmissione di memoria orale    | Misto (grant statale e fondi istituzionali) | Direttore                           |
| FR-08 | Francia | Museo di arti decorative  | Computer vision e analisi d'immagine                          | Documentazione e gestione scientifica delle collezioni  | Pubblico nazionale (Ministère Culture)      | Ricercatore progetto                |
| IT-01 | Italia  | Archivio storico          | IA Generativa LLM (RAG)                                       | Fruizione archivistica e digital storytelling           | Privato (fondazione bancaria)               | Direttore                           |
| IT-02 | Italia  | Museo di storia nazionale | IA Generativa LLM                                             | Produzione contenuti espositivi e accessibilità         | Misto (pubblico nazionale PNRR e privato)   | Direttore                           |
| IT-03 | Italia  | Museo del cinema          | IA Generativa multimodale (testo e immagini)                  | Co-creazione narrativa e riflessione critica su IA      | Fondi interni                               | Coordinatore progetto               |
| IT-04 | Italia  | Galleria d'arte           | IA conversazionale e sistema di raccomandazione               | Percorsi espositivi personalizzati ed emotion-based     | Pubblico nazionale PNRR                     | Coordinatore progetto               |

Fonte: elaborazione dell'autore.

Dal punto di vista tecnologico, l'intelligenza artificiale generativa costituisce la soluzione più diffusa (sei casi su dodici), articolandosi in una molteplicità di applicazioni che spaziano dalla creazione di avatar conversazionali ispirati a figure artistiche e letterarie (FR-01, FR-03) alla generazione automatizzata di contenuti espositivi calibrati su profili di visitatori differenziati (IT-02), dalla fruizione interattiva di fondi archivistici (IT-01) alla co-creazione di sceneggiature cinematografiche mediante piattaforme multimodali che integrano generazione testuale e visiva (IT-03). Gli assistenti virtuali conversazionali (chatbot) sono presenti in quattro casi, orientati rispettivamente alla mediazione culturale in contesti esterni, dove risulta più complesso l'inserimento di pannelli informativi (FR-04), alla generazione di approfondimenti e risposte alle domande degli utenti (FR-02), alla personalizzazione della navigazione all'interno di ampie raccolte digitali (FR-06) e alla costruzione di itinerari espositivi modulati sullo stato emotivo individuale (IT-04).

Le tecnologie di computer vision e apprendimento automatico sono, invece, impiegate per l'analisi scientifica di corpus fotografici storici con obiettivi di ricerca iconografica (FR-05) e per lo sviluppo di flussi di lavoro operativi per la documentazione e gestione delle collezioni (FR-08). Emerge, pertanto, una prevalenza di applicazioni orientate al coinvolgimento dei pubblici e alla personalizzazione dell'esperienza culturale, accompagnata da un numero più contenuto di progetti dedicati a funzioni di back-office quali la catalogazione, la ricerca e la gestione scientifica delle raccolte.

Sul piano istituzionale, il campione comprende una varietà di tipologie che riflette la trasversalità dell'intelligenza artificiale come tecnologia applicabile a contesti differenti, consentendo al contempo di cogliere specificità legate alle missioni, ai pubblici di riferimento e alle caratteristiche del patrimonio conservato. Dal punto di vista geografico, la concentrazione di tre dei quattro casi italiani nell'area nord-ovest del paese evidenzia la presenza di un ecosistema locale caratterizzato da reti collaborative stabili tra istituzioni culturali, università e imprese tecnologiche, mentre la distribuzione dei casi francesi su territori differenziati riflette strategie di accesso al campo più ampie e diversificate.

I progetti si distinguono anche per le configurazioni collaborative e le fonti di finanziamento mobilitate. Per quanto riguarda le prime, emerge un'articolazione che spazia da processi di co-sviluppo tra istituzioni culturali e soggetti accademici o imprese tecnologiche, ad acquisizioni di soluzioni tecnologiche da fornitori specializzati, fino a forme di collaborazione basate sullo scambio di risorse e competenze in assenza di transazioni finanziarie. Le dinamiche collaborative e le loro implicazioni in termini di appropriazione tecnologica e sviluppo di competenze interne saranno analizzate in dettaglio nel paragrafo 4.3.

Le fonti di finanziamento evidenziano differenze significative tra il contesto francese e quello italiano, riconducibili a distinti assetti di governance culturale e a strumenti di policy differenziati. Nei casi francesi prevalgono investimenti pubblici di livello nazionale, erogati attraverso programmi strategici quali *France 2030* (FR-05), il *Service du Numérique* del *Ministère de la Culture* (FR-08) o dispositivi di sostegno all'innovazione gestiti da *BPI France* (FR-01), talvolta integrati da contributi regionali delle *Directions Régionales des Affaires Culturelles* (FR-06, FR-07). In due casi le istituzioni hanno fatto ricorso a risorse interne, adottando modelli basati su abbonamenti annuali che diluiscono i costi di sviluppo nel budget operativo corrente (FR-02, FR-03). Nei casi italiani emerge una maggiore diversificazione delle fonti, tra cui il ricorso a fondazioni di origine bancaria attraverso bandi competitivi (IT-01), la combinazione di

finanziamenti pubblici nazionali e contributi privati (IT-02), l'impiego di risorse interne (IT-03) e l'accesso ai fondi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (IT-04). Tale varietà riflette sia le peculiarità del sistema italiano di sostegno alla cultura, caratterizzato da un ruolo rilevante delle fondazioni bancarie accanto agli strumenti pubblici, sia la diversità di strategie adottate dalle singole istituzioni per reperire le risorse necessarie allo sviluppo di progetti innovativi in un contesto di vincoli di bilancio significativi.

Un ulteriore elemento di differenziazione tra Francia e Italia emerge dall'analisi dei profili professionali degli intervistati. Nei casi francesi si riscontra, in alcune istituzioni, la presenza di figure dedicate strutturalmente alla gestione di progetti innovativi e digitali (FR-01, FR-06) o di ricercatori impegnati specificatamente nello sviluppo di iniziative tecnologiche (FR-08), accanto a ruoli di direzione tradizionali quali responsabili di settore o conservatori. Nei casi italiani, per contro, prevalgono direttori con responsabilità trasversali sull'intera istituzione (IT-01, IT-02) oppure coordinatori con incarichi temporanei circoscritti a progetti specifici (IT-03, IT-04), configurando un modello organizzativo caratterizzato da un minore grado di specializzazione funzionale permanente sulle competenze digitali. Tale differenza può essere ricondotta sia a dimensioni organizzative mediamente maggiori delle istituzioni francesi incluse nel campione, che consentono l'allocazione di risorse umane dedicate, sia a politiche di professionalizzazione del personale culturale più consolidate, che hanno favorito l'emersione e la stabilizzazione di profili specialistici orientati alla trasformazione digitale.

#### *4.3. Risultati della thematic analysis*

L'analisi tematica dei dati raccolti attraverso le dodici interviste semi-strutturate ha permesso di identificare sette dimensioni tematiche principali, il cui approfondimento ha consentito l'esplorazione degli obiettivi della ricerca e l'allineamento con i quadri teorici e concettuali definiti nel secondo capitolo. I risultati mostrano come i progetti analizzati, basati sull'utilizzo di sistemi di intelligenza artificiale, riflettano in modo articolato ed eterogeneo i principi di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità che caratterizzano la transizione verso modelli di Digital Transformation 5.0, pur presentando configurazioni, criticità e traiettorie evolutive differenziate in funzione dei contesti istituzionali, delle tipologie di collaborazioni attivate e delle finalità progettuali perseguite.

I codici estratti dalle trascrizioni sono stati classificati e aggregati secondo le seguenti dimensioni tematiche:

- logiche progettuali e orientamento strategico, che identificano le motivazioni, gli obiettivi e le modalità di iniziazione dei progetti,
- soluzioni tecnologiche e modalità di implementazione, che descrivono le architetture tecnologiche adottate e i processi di sviluppo;
- ecosistemi collaborativi e modalità di partnership, che mappano le configurazioni di attori coinvolti e le dinamiche relazionali tra istituzioni culturali, università, imprese tecnologiche e altri soggetti;
- centralità umana e coinvolgimento dei pubblici, che esplorano le declinazioni della *human-centricity* in termini di personalizzazione, accessibilità e partecipazione attiva;
- resilienza organizzativa e processi di apprendimento, che analizzano le azioni di capacity-building, le resistenze interne e le strategie di adattamento;
- sostenibilità economica e organizzativa, che indaga i modelli di finanziamento, la scalabilità progettuale e la creazione di valore pubblico;
- sfide, fattori abilitanti e dimensioni etiche, che identificano gli ostacoli implementativi, le condizioni di successo e le questioni etiche emerse.

Le sezioni che seguono presentano ciascuna dimensione tematica in modo sequenziale, evidenziando i pattern emergenti dall'analisi cross-case, riportando evidenze empiriche tratte dalle interviste attraverso spezzoni rappresentativi codificati secondo l'identificativo anonimo dei casi e interpretando tali evidenze alla luce delle differenze contestuali osservate tra il contesto francese e italiano.

### ***Logiche progettuali e orientamento strategico***

L'analisi delle motivazioni che hanno condotto le istituzioni culturali ad adottare soluzioni basate su intelligenza artificiale rivela una pluralità di logiche progettuali e orientamenti strategici, riconducibili a cinque modalità principali emerse dai dati. L'approccio sperimentale pilota caratterizza i casi in cui l'IA viene introdotta in forma esplorativa, con l'obiettivo di testare le potenzialità della tecnologia in contesti circoscritti prima di valutarne un'eventuale integrazione strutturale. L'adozione orientata alla risoluzione di

bisogni operativi concreti si verifica quando l'intelligenza artificiale viene introdotta per rispondere a problematiche specifiche e chiaramente identificate dall'istituzione. La risposta a situazioni di crisi o sovraccarico gestionale si manifesta nei casi nei quali volumi di lavoro insostenibili con le risorse umane disponibili rendono l'automazione una necessità organizzativa. L'iniziativa esterna proveniente da attori tecnologici costituisce una modalità peculiare nella quale il progetto non nasce da un'esigenza interna ma da una proposta di partnership da parte di aziende o piattaforme tecnologiche. L'orientamento strategico di lungo periodo caratterizza infine i casi nei quali l'IA viene concepita come strumento di innovazione strutturale orientato alla trasformazione delle modalità di fruizione del patrimonio culturale.

L'approccio sperimentale pilota caratterizza iniziative nelle quali la volontà di testare la tecnologia prevale su obiettivi di permanenza immediata. FR-01 esemplifica tale logica attraverso un progetto nato da connessioni professionali tra un curatore e un'azienda tecnologica, successivamente accolto dalla direzione digitale come opportunità per testare l'intelligenza artificiale in occasione di una mostra temporanea. L'intervistato descrive esplicitamente il carattere esplorativo dell'iniziativa affermando che *"Era davvero soltanto un esperimento all'inizio, avevamo in programma questa esperienza solo per un mese"* (FR-01), evidenziando la temporaneità inizialmente prevista e l'assenza di impegni strutturali che configurano l'iniziativa come banco di prova a basso rischio istituzionale. IT-03 adotta anch'esso una logica sperimentale ma orientata alla riflessione critica sul settore di riferimento, utilizzando l'intelligenza artificiale generativa per provocare una riflessione pubblica sui suoi impatti all'interno dell'industria cinematografica. L'intervistato sottolinea la dimensione provocatoria del progetto ponendo esplicitamente le domande che il museo intende sollevare nei visitatori, ovvero *"Dov'è l'autenticità? Chi è il vero autore del racconto? Lo spettatore o l'algoritmo?"* (IT-03), configurando l'IA non come strumento di mediazione culturale tradizionale ma come dispositivo per stimolare il pensiero critico sulle implicazioni etiche e creative della tecnologia in un momento storico nel quale essa è destinata a trasformare radicalmente le pratiche produttive e distributive consolidate del settore cinematografico. IT-04 configura similmente un approccio sperimentale volto a esplorare nuove modalità di interazione con le opere d'arte attraverso la sperimentazione pilota, orientata ad abbattere barriere sensoriali e cognitive utilizzando l'intelligenza artificiale. In ognuno di questi casi, la dimensione sperimentale e la funzione esplorativa prevalgono su logiche di

efficientamento o di scalabilità immediata, configurando l'IA come oggetto di apprendimento istituzionale piuttosto che come soluzione operativa consolidata.

L'adozione orientata alla risoluzione di bisogni operativi concreti emerge chiaramente nel caso FR-02, nel quale il museo sviluppa un chatbot conversazionale per affrontare le difficoltà informative generate da un lungo periodo di ristrutturazione. L'intervistato spiega che *"Stavamo subendo ristrutturazioni dal 2016, completate in fasi successive. Durante ogni fase, alcune sale erano chiuse, altre aperte, alcune opere esposte, altre no. In breve, era un po' complicato per i nostri visitatori pianificare la visita"* (FR-02), configurando l'intelligenza artificiale come strumento di mediazione pratica orientato a un problema gestionale specifico e temporalmente determinato. FR-08 esemplifica un intento pragmatico particolarmente esplicito nel quale il museo ricerca modalità per velocizzare i processi di descrizione di collezioni estremamente ampie. L'intervistato sottolinea come *"Le collezioni sono molto vaste e mancano il tempo e il personale per realizzare le descrizioni, quindi l'idea è disporre di un supporto che renda più rapido correggere o riscrivere piuttosto che redigere tutto da zero"* (FR-08), evidenziando come l'obiettivo non sia cambiare radicalmente le pratiche di lavoro consolidate ma rendere più efficiente il flusso esistente attraverso la generazione automatizzata di bozze da perfezionare. FR-06 configura anch'esso una logica operativa orientata all'efficientamento, nel quale l'intelligenza artificiale viene adottata sia per migliorare l'esperienza dei visitatori attraverso capacità di ricerca più potenti rispetto ai sistemi tradizionali basati su parole chiave esatte, sia per aumentare l'efficienza del lavoro dei professionisti museali. In tutti questi casi, l'intelligenza artificiale viene adottata come risposta mirata a inefficienze o lacune operative chiaramente identificate, piuttosto che come visione trasformativa a lungo termine.

La risposta a situazioni di crisi o sovraccarico gestionale caratterizza i casi nei quali l'intelligenza artificiale viene percepita come necessità istituzionale per affrontare volumi di lavoro altrimenti insostenibili. Tale scenario si manifesta in FR-05, un'istituzione dotata di una collezione fotografica di proporzioni tali da rendere impossibile la catalogazione completa con risorse umane convenzionali, con la maggior parte del patrimonio non adeguatamente conservato né digitalizzato, generando un enorme arretrato di lavoro e un bisogno pressante di metodi più efficienti. L'opportunità di finanziamento attraverso France 2030, pur caratterizzata da scadenze estremamente stringenti, viene colta come occasione per affrontare strutturalmente un problema di scala attraverso tecnologie di computer vision applicate alla catalogazione scientifica. FR-07

configura una modalità diversa, ma ugualmente orientata da un'urgenza istituzionale, legata alla necessità di preservare la memoria orale degli ex minatori che, conclusa la carriera mineraria, operavano come guide museali apprestandosi però al pensionamento. L'intervistato sottolinea esplicitamente che *"All'inizio non era una questione di tecnologia, era una questione di patrimonio, era una questione di autenticità"* (FR-07), configurando l'intelligenza artificiale come strumento introdotto successivamente per sostenere una missione di preservazione della memoria piuttosto che come obiettivo tecnologico primario. In entrambi i casi, l'adozione dell'IA non deriva da opportunismo tecnologico ma da urgenze istituzionali legate alla sostenibilità delle missioni fondamentali dell'organizzazione, evidenziando come la tecnologia venga concepita come mezzo necessario per affrontare sfide strutturali piuttosto che come fine in sé.

L'iniziativa esterna proveniente da attori tecnologici emerge come modalità peculiare nei casi in cui il progetto non prende forma da un'esigenza interna del museo ma da una proposta di partnership da parte di aziende o piattaforme tecnologiche. FR-04 esemplifica tale dinamica attraverso l'iniziativa di OpenAI che, in collaborazione con un partner tecnologico specializzato nel settore culturale, propone all'istituzione lo sviluppo di un progetto culturale innovativo volto a dimostrare le potenzialità dell'intelligenza artificiale conversazionale applicata alla mediazione culturale. L'istituzione accoglie la proposta e contribuisce all'ideazione di un'applicazione specifica che utilizza le statue dei giardini come base per un'esperienza vocale interattiva. FR-03 presenta una dinamica analoga e l'intervistato spiega che *"L'idea iniziale è venuta da un'azienda tecnologica, che si trova nella nostra stessa regione. Volevano consolidare la loro attività sul territorio. Sono venuti da noi, hanno proposto il progetto e così abbiamo redatto un accordo"* (FR-03).

Tale configurazione riflette dinamiche di ecosistema nelle quali le aziende tecnologiche, dalle grandi piattaforme alle startup regionali, cercano partnership culturali ad alta visibilità per dimostrare le capacità delle proprie tecnologie e consolidare la propria presenza territoriale, mentre le istituzioni culturali beneficiano di accesso gratuito a soluzioni altrimenti inaccessibili e di opportunità che non gravano sui budget operativi.

L'orientamento strategico di lungo periodo volto alla trasformazione delle modalità di fruizione caratterizza i casi nei quali l'intelligenza artificiale viene concepita come leva di innovazione strutturale. IT-01 esemplifica tale logica attraverso la co-progettazione esplicita orientata a costruire un sistema intelligente che conosca il contenuto dei documenti e li presenti in una narrazione coerente e fruibile a diverse categorie di pubblico. Il progetto non risponde a un bisogno immediato ma mira, come dichiarato

esplicitamente, a operare un *"cambio di paradigma nell'atteggiamento degli operatori culturali verso il digitale, rinnovando le competenze e i processi di azione dei professionisti"* (IT-01), configurando l'intelligenza artificiale come leva di trasformazione culturale oltre che tecnologica. La dimensione strategica emerge dalla pianificazione di sviluppi futuri nel corso di un biennio, con il potenziamento del sistema attraverso ulteriori funzionalità e dalla progettazione di un'architettura modulare esplicitamente orientata a garantire sostenibilità e scalabilità nel tempo. IT-02 adotta, in modo simile, un approccio strategico orientato all'accessibilità cognitiva, utilizzando modelli linguistici di grandi dimensioni per generare contenuti espositivi personalizzati attraverso un meccanismo di profilazione in entrata che consenta di offrire materiali calibrati sui fabbisogni e sulle capacità cognitive e culturali differenziate dei visitatori. FR-06 evidenzia l'evoluzione verso il riconoscimento dell'inevitabilità strategica dell'intelligenza artificiale, con l'intervistato che afferma esplicitamente *"Ritengo che non avremo scelta, dovremo usare l'IA perché è così potente che diventerà un'aspettativa da parte del pubblico e allo stesso tempo ci supporterà come professionisti nel nostro lavoro"* (FR-06), configurando l'adozione come necessità istituzionale legata tanto alle aspettative dei pubblici quanto all'efficientamento dei processi di lavoro professionale.

L'analisi cross-case evidenzia come tali logiche progettuali non siano mutuamente esclusive ma possano coesistere o evolvere nel tempo. Il caso FR-02, ad esempio, pur nascendo da un bisogno operativo immediato legato alla ristrutturazione, evolve verso una visione strategica di lungo periodo con l'istituzione che pianifica lo sviluppo ulteriore del chatbot integrando tecnologie generative più avanzate per rispondere all'obsolescenza della soluzione iniziale e alle mutate aspettative degli utenti. FR-03 evidenzia, invece, una logica ibrida nella quale la scelta dell'intelligenza artificiale come mezzo piuttosto che come obiettivo emerge chiaramente dalla decisione strategica di definire preventivamente la funzione del sistema e il pubblico target, determinando un approccio nel quale la riflessione sui fini precede e orienta la selezione dei mezzi tecnologici.

Emerge inoltre una differenziazione tra i due contesti nazionali. I casi francesi mostrano maggiore varietà di logiche di iniziazione, spaziando da approcci sperimentali a basso commitment a risposte a crisi gestionali, da iniziative proposte da partner esterni a necessità operative immediate, riflettendo un ecosistema caratterizzato da opportunità diversificate e da una pluralità di canali di accesso all'innovazione tecnologica. I casi italiani tendono a privilegiare approcci strategici caratterizzati da forte orientamento alla co-progettazione e alla trasformazione strutturale delle modalità di fruizione del

patrimonio, con un'enfasi esplicita sullo sviluppo di competenze interne e sul cambio di paradigma culturale. In sintesi, le logiche progettuali emergenti dall'analisi riflettono una concezione dell'IA come risorsa strategica la cui integrazione nelle istituzioni culturali avviene attraverso percorsi differenziati, determinati dall'interazione tra opportunità esterne, esigenze interne e visioni strategiche di medio-lungo periodo. La varietà di configurazioni osservata suggerisce l'assenza di un modello unico di adozione dell'IA nel settore GLAM, confermando la rilevanza di approcci contestualizzati e sensibili alle specificità istituzionali, alle caratteristiche del patrimonio conservato e alle dinamiche degli ecosistemi locali di innovazione.

### ***Soluzioni tecnologiche e modalità di implementazione***

L'analisi delle soluzioni tecnologiche adottate nei progetti esaminati rivela l'assenza di un modello tecnologico standardizzato o di architetture dominanti in favore di scelte diversificate operate dalle istituzioni GLAM, in funzione delle specifiche esigenze applicative. Una distinzione fondamentale si manifesta tra soluzioni implementate con l'obiettivo di migliorare i processi interni di gestione e valorizzazione delle opere e soluzioni conversazionali rivolte all'interazione diretta con i pubblici. Le prime si caratterizzano per l'utilizzo di tecnologie di computer vision, elaborazione del linguaggio naturale (NLP) e apprendimento automatico (*machine learning*) applicate alla catalogazione, alla descrizione e alla gestione scientifica delle collezioni. Tale approccio è esemplificato dal caso FR-05 attraverso l'implementazione di tecnologie di IA al fine di supportare la catalogazione di un ingente patrimonio fotografico. L'intervistato descrive, infatti, la suddivisione del lavoro, specificando che *"L'expertise umana era riservata alla descrizione delle caratteristiche materiali e fisiche delle fotografie, mentre l'IA si concentrava specificamente sul contenuto visivo delle immagini, ossia l'iconografia"* (FR-05), evidenziando una strategia di complementarità funzionale nella quale competenze specialistiche del personale e capacità computazionali vengono allocate a domini distinti del processo di catalogazione. Tale divisione del lavoro consente inoltre l'implementazione di workflow paralleli, nei quali la conservazione fisica del patrimonio e lo sviluppo delle capacità analitiche dell'intelligenza artificiale procedono simultaneamente, ottimizzando i tempi complessivi del progetto. FR-08 configura similmente un approccio orientato ai processi interni attraverso lo sviluppo di una pipeline

di annotazione e training progettata per supportare i curatori nella descrizione delle collezioni, integrando funzionalità di generazione di metadati, valutazione dei risultati e addestramento iterativo dell'IA. Il caso IT-02 adotta modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) per la produzione automatizzata di contenuti espositivi quali pannelli informativi e didascalie, orientando l'intelligenza artificiale non alla fruizione diretta da parte del pubblico ma al supporto delle attività professionali di curatela e comunicazione museale. In tutti questi casi, l'intelligenza artificiale viene concepita come strumento di efficientamento e potenziamento dei processi di lavoro interni piuttosto che come interfaccia diretta con i visitatori.

Le soluzioni conversazionali rivolte all'interazione con i pubblici si caratterizzano invece per l'utilizzo di chatbot, assistenti virtuali e avatar conversazionali che mediano l'accesso alle collezioni e alle informazioni istituzionali attraverso il linguaggio naturale. Diversi casi, tra cui FR-02, FR-04 e FR-06, implementano sistemi di questo tipo per fornire informazioni pratiche durante periodi di ristrutturazione, creare esperienze interattive e facilitare la navigazione di piattaforme digitali museali attraverso capacità di ricerca semantica più potenti rispetto ai sistemi tradizionali basati su corrispondenze esatte di parole chiave. FR-03, in particolare, ha sviluppato un avatar conversazionale progettato per rappresentare una figura storica attraverso un gemello digitale che combina contenuti rigorosamente validati con un'interfaccia dialogica accessibile a pubblici non specialistici. IT-03 configura, invece, un'applicazione differente della tecnologia generativa, nella quale il visitatore non interroga un sistema per ottenere informazioni ma utilizza l'intelligenza artificiale come strumento di co-creazione narrativa, generando sceneggiature e locandine cinematografiche attraverso parametri selezionabili e riflettendo criticamente sul processo creativo e sulle questioni di autorialità che esso solleva. Tali soluzioni condividono l'obiettivo di rendere più accessibili, personalizzate o coinvolgenti le modalità attraverso le quali i pubblici interagiscono con il patrimonio culturale, dando all'intelligenza artificiale il ruolo di mediatore tra l'istituzione e il visitatore.

Da diverse interviste emerge, inoltre, come la preparazione dei dati sia considerata una fase critica del processo di implementazione tecnologica, soprattutto quando la qualità, la struttura e il formato delle fonti informative determinano direttamente l'efficacia del sistema. FR-03 evidenzia le sfide legate alla digitalizzazione di materiali storici fragili e alla loro conversione in formati utilizzabili dai sistemi di intelligenza artificiale. FR-06 sottolinea invece la criticità della strutturazione dei contenuti informativi forniti all'IA,

che richiedono modalità di codifica in grado di rendere i contenuti intellegibili per i sistemi automatizzati. In entrambi i casi emerge come il lavoro di preparazione dei dati rappresenti un investimento sostanziale di tempo e competenze, spesso sottovalutato nelle fasi iniziali di progettazione ma determinante per la qualità dei risultati finali.

Anche il tema della progettazione di interfacce user-friendly risulta una preoccupazione rilevante nei casi in cui si intende favorire l'adozione diretta degli strumenti da parte di professionisti non tecnici. FR-08 evidenzia tale dimensione, sottolineando il disagio manifestato dai curatori quando si trovano esposti ai codici, che rende necessaria la creazione di quello che viene definito un involucro più accogliente che nasconda la complessità tecnica e presenti le funzionalità attraverso interfacce grafiche intuitive. Tale attenzione alla dimensione dell'usabilità riflette l'obiettivo di trasferire capacità operative ai professionisti culturali piuttosto che mantenere una dipendenza esclusiva dai fornitori tecnologici, configurando una strategia di capacity building che si estende oltre la formazione concettuale verso l'acquisizione di autonomia operativa.

Le modalità di adattamento e aggiornamento tecnologico costituiscono un ulteriore elemento distintivo delle implementazioni osservate. FR-05, ad esempio, adotta un approccio esplicitamente agile basato sul riutilizzo di modelli pre-addestrati disponibili come risorse open source piuttosto che sullo sviluppo di architetture proprietarie da zero, configurando una strategia che consente di beneficiare dei rapidi progressi tecnologici del settore senza dover sostenere i costi dell'addestramento di modelli propri. FR-02 evidenzia invece la consapevolezza dell'obsolescenza tecnologica come fattore che richiede pianificazione strategica, con l'istituzione che riconosce come la tecnologia inizialmente adottata mostri i segni dell'invecchiamento rispetto alle mutate aspettative degli utenti e pianifica conseguentemente un aggiornamento verso soluzioni generative più avanzate. Tale riconoscimento della natura dinamica delle tecnologie e delle aspettative delinea un approccio evolutivo nel quale gli investimenti iniziali vengono concepiti non come soluzioni definitive ma come tappe di percorsi di innovazione incrementale.

In sintesi, le soluzioni tecnologiche adottate riflettono una consapevole selezione di strumenti in funzione di finalità applicative specifiche, con scelte implementative che privilegiano l'efficientamento dei processi interni o il potenziamento dell'interazione con i pubblici. Emerge tuttavia in modo trasversale la dipendenza delle istituzioni culturali da competenze tecniche esterne, che causa una tensione strutturale tra l'aspirazione

all'autonomia operativa e la necessità di collaborazioni continuative con attori tecnologici.

### ***Ecosistemi collaborativi e modalità di partnership***

L'analisi delle modalità di collaborazione costituisce uno degli ambiti tematici più ricchi emersi dalle interviste, che hanno fornito narrazioni dettagliate e articolate relative alle dinamiche relazionali, ai meccanismi di coordinamento e alle evoluzioni dei rapporti con i partner tecnologici. Tale ricchezza informativa riflette la centralità che le collaborazioni esterne assumono nell'implementazione di progetti di intelligenza artificiale nel settore culturale, all'interno del quale le competenze tecniche e specialistiche risiedono prevalentemente al di fuori delle istituzioni. Le evidenze empiriche rivelano una marcata varietà di configurazioni collaborative che si discostano dal modello tradizionale cliente-fornitore, articolandosi attraverso logiche di co-progettazione, scambio di competenze, integrazione organizzativa e costruzione di reti multi-attore che trascendono i confini istituzionali formali.

Le partnership strategiche basate sulla co-progettazione sono caratterizzate dal coinvolgimento del partner tecnologico fin dalle fasi di ideazione e progettazione. IT-01 sottolinea, infatti, che *"Il coinvolgimento del partner tecnologico è stato fondamentale poiché è stato coinvolto fin dall'inizio in ogni fase del processo con continui confronti e scambi costruttivi"*, evidenziando una relazione nella quale le decisioni metodologiche e le scelte implementative vengono negoziate congiuntamente e non imposte in modo unilaterale da una delle parti. Si configura, quindi, un processo iterativo di definizione condivisa degli obiettivi, sperimentazione delle soluzioni e aggiustamento reciproco delle aspettative, nel quale l'istituzione culturale contribuisce con il proprio expertise sul patrimonio e sulle esigenze dei pubblici mentre il partner tecnologico apporta competenze computazionali e conoscenza delle potenzialità e dei limiti degli strumenti disponibili. Anche FR-03 è caratterizzato da una logica di sviluppo congiunto, in cui il museo e l'impresa tech lavorano insieme per raffinare la soluzione ideata, adattandola a nuovi contenuti ed esigenze tecniche, valorizzando al contempo l'esperienza precedente del partner con progetti analoghi. FR-05 specifica che *"Il museo agisce come istituzione capofila e coordinatore finanziario del progetto (...)". Non si tratta di una transazione*

*commerciale tra pari ma di un accordo basato su uno scambio di competenze piuttosto che di profitto*" (FR-05), abilitando una relazione nella quale il controllo strategico e la regia complessiva rimangono saldamente prerogativa dell'istituzione culturale mentre il processo di lavoro si basa sull'integrazione di saperi complementari orientati da obiettivi di ricerca e valorizzazione pubblica del patrimonio piuttosto che da logiche di mercato.

L'evoluzione da relazioni di procurement pubblico verso forme partenariali più strutturate costituisce una traiettoria osservata in alcuni dei casi analizzati, in cui il rapporto inizia attraverso procedure concorsuali formali ma si trasforma progressivamente in modalità relazionali più strette e continuative. FR-02 esemplifica tale dinamica descrivendo un percorso in cui il rapporto con il fornitore tecnologico nasce da una gara competitiva e da contratti annuali rinnovabili, per poi evolvere in una partnership più integrata. L'intervistato spiega che *"Le cose stanno diventando più integrate e più in partnership perché non siamo più in questa logica di procurement pubblico ed è più facile sviluppare progetti insieme"* (FR-02), testimoniando come il superamento del framework procedurale iniziale favorisca forme di collaborazione più fluide, creative e orientate alla co-creazione e alla costruzione di meccanismi di fiducia e di reciproca comprensione.

In diversi casi sono state riscontrate collaborazioni strutturate con università e centri di ricerca, che si configurano come forme di integrazione stabile di competenze accademiche specialistiche all'interno delle istituzioni culturali. Nel caso FR-08 la collaborazione con un centro di ricerca specializzato ha favorito il trasferimento di conoscenze avanzate nell'ambito delle *digital humanities*, contribuendo a un processo di ibridazione tra pratiche curatoriali e strumenti di analisi computazionale. In modo analogo, il caso IT-02 presenta una collaborazione formalizzata con un'università, nell'ambito della quale un percorso di formazione dottorale si intreccia con l'operatività del museo. La relazione assume, quindi, una natura bidirezionale, generando benefici sia in termini di sviluppo delle competenze organizzative sia in termini di sperimentazione applicativa per il ricercatore coinvolto.

Alcuni casi denotano anche esempi di partnership basate su modelli pro bono e scambio di risorse, in cui l'assenza di transazioni finanziarie dirette viene compensata da forme alternative di valore reciproco. FR-04, ad esempio, configura un accordo tripartito nel quale il museo, un partner tecnologico specializzato nel settore culturale e OpenAI collaborano senza scambi finanziari tra l'istituzione culturale e i partner tecnologici, con ciascun attore che contribuisce le proprie risorse specifiche in cambio di benefici quali visibilità e opportunità di sperimentazione.

Le narrazioni degli intervistati mettono in luce, inoltre, il ruolo determinante che le reti professionali e gli ecosistemi locali di innovazione rivestono nell'attivazione e nel consolidamento delle collaborazioni tecnologiche. In particolare, IT-01 si colloca all'interno di una configurazione relazionale che interconnette l'istituzione culturale con partner tecnologici e ulteriori attori filantropici e istituzionali operanti nel medesimo contesto territoriale. Tale assetto evidenzia come gli ecosistemi locali possano costituire contesti fertili per lo sviluppo di collaborazioni, grazie alla prossimità geografica, alla densità delle relazioni interpersonali, alla conoscenza reciproca e alla presenza di visioni strategiche condivise rispetto al ruolo del digitale nei processi di valorizzazione e di ampliamento dell'accessibilità del patrimonio.

La comprensione del settore culturale da parte dei partner tecnologici emerge come ulteriore fattore critico di successo nelle collaborazioni, con gli intervistati che sottolineano ripetutamente come l'esperienza pregressa dei fornitori nel lavoro con musei, archivi e biblioteche faciliti significativamente la comunicazione, riduca i fraintendimenti e consenta di adattare più efficacemente le soluzioni tecnologiche alle esigenze specifiche del settore. FR-02 afferma che *"Era importante per noi sapere che il partner comprende il settore culturale, che le nostre sfide non sono le stesse del marketing commerciale"* (FR-02), evidenziando come la familiarità con le logiche non commerciali, con gli obiettivi di servizio pubblico e con i vincoli istituzionali tipici del settore culturale costituisca un prerequisito per collaborazioni efficaci. Tale comprensione settoriale consente ai partner tecnologici di anticipare esigenze, proporre soluzioni appropriate e adattare metodologie sviluppate in altri contesti alle specificità delle istituzioni culturali, riducendo i tempi e i costi di apprendimento reciproco e aumentando la probabilità di risultati soddisfacenti.

### ***Centralità umana e coinvolgimento dei pubblici***

L'analisi delle interviste evidenzia come le istituzioni GLAM orientino le proprie scelte progettuali verso i pubblici attraverso modalità differenziate e lungo un continuum che va dalla democratizzazione dell'accesso a contenuti tradizionalmente riservati a utenze specialistiche fino alla promozione di forme di co-creazione nelle quali il visitatore assume un ruolo attivo nella produzione di contenuti. In diversi casi l'intelligenza artificiale viene mobilitata come leva per ampliare l'accessibilità del patrimonio,

intervenendo su barriere di natura cognitiva, sensoriale e culturale che limitano la partecipazione di segmenti eterogenei di pubblico. Questo orientamento emerge con chiarezza nel caso IT-01, in cui l'obiettivo dichiarato è *“Andare incontro alle esigenze degli utenti, in particolare quelli non specialistici, per i quali la consultazione d'archivio tradizionale risulta complessa”* (IT-01). L'intelligenza artificiale consente qui una rielaborazione delle pratiche di accesso archivistico, traducendo strutture gerarchiche e linguaggi tecnici in interazioni conversazionali e narrazioni dinamicamente costruite in funzione delle domande dell'utente. L'innovazione non si limita alla digitalizzazione dei fondi, ma investe la forma stessa della mediazione, rendendo più intelligibile e meno intimidatoria l'interazione con il patrimonio documentale.

Nel caso IT-04, l'attenzione si estende alle dimensioni sensoriali ed emotive dell'esperienza. Il sistema sviluppato agisce come interprete tra opera e visitatore, traducendo contenuti visivi in stimoli alternativi calibrati sulle esigenze di persone con disabilità. L'inclusione nel team di lavoro di uno psicologo e di uno specialista in *user experience* per l'accessibilità segnala la centralità strategica di tale dimensione, che integra competenze tecnologiche, psicologiche e progettuali. La personalizzazione fondata sullo stato emotivo del visitatore introduce inoltre un'evoluzione rispetto ai tradizionali modelli di accessibilità, ampliando la riflessione oltre la rimozione di ostacoli fisici per includere la qualità affettiva dell'esperienza culturale.

Anche IT-02 adotta una progettazione orientata alla riduzione delle barriere cognitive attraverso la generazione automatizzata di contenuti espositivi personalizzati. L'IA viene utilizzata per l'elaborazione di pannelli e didascalie differenziati in funzione del livello di familiarità del visitatore con i contenuti storico-culturali, superando il modello del testo standardizzato destinato a un pubblico indistinto. Nel caso FR-02, l'intervistato sottolinea l'importanza di *“Creare affinità e una connessione personale con le collezioni”* (FR-02), mettendo in luce la declinazione del tema della centralità umana soprattutto in termini relazionali. L'intelligenza artificiale diventa così un dispositivo di mediazione capace di sostenere processi di engagement affettivo, contribuendo alla costruzione di legami di senso tra visitatore e patrimonio.

Una dimensione ulteriore emerge in IT-03, nel quale l'utente assume un ruolo attivo *“collaborando a quattro mani con l'intelligenza artificiale”* (IT-03) per la co-creazione di contenuti, in un processo che rende esplicita la collaborazione tra intenzionalità umana e generazione algoritmica. Il progetto integra, inoltre, una componente metacognitiva, invitando i partecipanti a riflettere sulla natura dell'autorialità e sulla distribuzione della

creatività tra soggetto e sistema tecnologico. L'esperienza museale si estende così all'alfabetizzazione critica rispetto alle tecnologie emergenti, collocando l'istituzione culturale come spazio di formazione del pensiero riflessivo sulle trasformazioni digitali in atto.

Le scelte strategiche relative ai pubblici target risultano altrettanto significative nel caso FR-03, nel quale l'IA viene esplicitamente concepita come strumento di mediazione culturale rivolto a un pubblico non specialistico e occasionale. Il bilanciamento tra ampliamento dell'accesso e rigore scientifico viene comunque perseguito attraverso la validazione di tutti i contenuti che vengono poi presentati in forma dialogica e coinvolgente dall'avatar conversazionale. FR-04, infine, introduce una logica di pluralismo delle modalità di fruizione, riconoscendo la legittimità di preferenze differenziate e proponendo l'IA come opzione complementare accanto a guide tradizionali e audioguide. La centralità dell'utente si traduce, in questo caso, nel rispetto dell'autonomia di scelta dei visitatori e nella non prescrittività delle soluzioni tecnologiche.

Le evidenze raccolte delineano, dunque, una molteplicità di declinazioni della centralità umana, che include l'abbattimento di barriere strutturali, la personalizzazione cognitiva ed emotiva, la democratizzazione dei saperi, la promozione dell'agency creativa e l'educazione critica alle tecnologie. L'intelligenza artificiale viene, quindi, legittimata nella misura in cui contribuisce ad ampliare e a qualificare l'esperienza culturale, rafforzando la partecipazione e la costruzione di significati condivisi.

### ***Resilienza organizzativa e processi di apprendimento***

L'introduzione di progetti basati su intelligenza artificiale nelle GLAM non ha comportato soltanto l'adozione di nuovi strumenti tecnologici, ma ha innescato processi articolati di apprendimento organizzativo, sviluppo di capacità interne e gestione delle resistenze. L'implementazione dell'IA si è tradotta, quindi, in una ridefinizione di pratiche professionali, relazioni inter-organizzative e assetti di governance tecnologica. L'apprendimento emerge come dimensione trasversale delle esperienze analizzate e assume spesso una natura reciproca, in quanto sia le istituzioni che i partner hanno dovuto ricalibrare linguaggi e modalità operative alla luce di vincoli e aspettative dell'altro.

Parallelamente, le organizzazioni culturali hanno dovuto confrontarsi con resistenze interne di natura psicologica, culturale e tecnico-amministrativa, attivando strategie differenziate per costruire consenso e consolidare competenze endogene.

Le modalità di capacity-building osservate variano sensibilmente da caso a caso. FR-08 rappresenta un esempio di formazione strutturata, con sessioni settimanali dedicate alla comprensione delle potenzialità e dei limiti dell'intelligenza artificiale già nelle fasi preliminari del progetto. L'obiettivo era ridimensionare aspettative e timori irrealistici, come l'idea che l'IA potesse descrivere automaticamente intere collezioni o sostituire il personale, e rafforzare la fiducia dello staff nell'uso consapevole dello strumento. L'intervistato sottolinea come *"Senza la volontà del personale di adottare l'IA, l'implementazione nell'istituzione non avrebbe avuto successo"* (FR-08), evidenziando che la preparazione culturale e psicologica del personale costituisce un prerequisito necessario per il successo dell'integrazione tecnologica.

Un percorso analogo, sebbene più circoscritto, è stato adottato in IT-01, dove incontri formativi mirati hanno accompagnato l'introduzione dell'IA generativa, favorendo la comprensione dei meccanismi di funzionamento e delle responsabilità connesse all'aggiornamento del sistema. L'apprendimento viene qui collegato in modo esplicito a un cambiamento più ampio nell'atteggiamento degli operatori culturali verso il digitale, un *"cambio di paradigma"* (IT-01) che investe identità professionali e processi operativi. Anche IT-02 integra formazione continuativa su temi quali *AI literacy*, curatela digitale e gestione dei diritti, evidenziando come la governance dell'intelligenza artificiale richieda competenze che attraversano dimensioni tecnologiche, giuridiche e curatoriali.

In altri contesti è stato osservato che l'apprendimento assume una forma più situata ed emergente. FR-06 descrive, ad esempio, un percorso nel quale la comprensione delle logiche di *prompt design* e delle implicazioni interpretative degli output algoritmici si è sviluppata attraverso l'interazione diretta con i partner tecnologici. L'intervistato afferma infatti: *"Ho dovuto imparare da zero anch'io, ed è stato molto interessante, mi ha costretto a sviluppare nuove competenze"* (FR-06).

L'apprendimento reciproco tra istituzioni culturali e partner tecnologici costituisce una dimensione particolarmente significativa emersa dalle narrazioni, configurando dinamiche nelle quali l'adattamento è bidirezionale. Diversi intervistati sottolineano come i partner abbiano dovuto adattarsi agli standard di rigore scientifico e responsabilità pubblica propri delle GLAM. FR-03 evidenzia la necessità, per i fornitori, di interiorizzare criteri stringenti di accuratezza storica e validazione dei contenuti, differenti

dalle logiche tipiche dei contesti commerciali. Il rispetto di tali aspettative ha finito per modellare le pratiche di sviluppo tecnologico, imponendo procedure di controllo e verifica più articolate. Al contempo, le istituzioni hanno beneficiato di uno scambio interdisciplinare che ha ampliato la comprensione dei processi di machine learning e delle loro implicazioni operative, come emerge nel caso FR-05: *“Ho imparato così tanto di cui non avevo idea. Non è qualcosa che studi nei corsi tradizionali, quindi è stato molto arricchente per me”* (FR-05).

Tuttavia, le resistenze interne e le barriere organizzative hanno costituito ostacoli significativi all'integrazione dell'intelligenza artificiale, manifestandosi attraverso dinamiche psicologiche, culturali e tecnico-amministrative differenziate. In FR-02 l'introduzione di un sistema automatizzato per le risposte ai visitatori ha incontrato timori legati alla possibile svalutazione del lavoro umano e al rischio di impoverimento della relazione con il pubblico. In FR-05, invece, lo scetticismo assume una dimensione più strutturale, con parte dello staff che percepisce i progetti sperimentali come investimenti onerosi e dai benefici incerti.

Sono state osservate anche diverse dinamiche di resilienza organizzativa, che si manifestano soprattutto nella capacità di adattarsi alla rapida evoluzione delle tecnologie. FR-02 riconosce esplicitamente l'obsolescenza delle soluzioni inizialmente adottate e pianifica un aggiornamento verso strumenti generativi più avanzati, adottando una prospettiva evolutiva sull'innovazione. In altri casi, emerge la consapevolezza della dipendenza da competenze esterne e della necessità di sviluppare gradualmente maggiore autonomia. La presenza di attori interni motivati e dotati di tempo dedicato al progetto si rivela un fattore abilitante decisivo per ridurre attriti e consolidare i risultati.

Nel complesso, l'introduzione dell'intelligenza artificiale nelle istituzioni GLAM analizzate appare come un processo caratterizzato da apprendimento reciproco, sviluppo di capacità interne, gestione del cambiamento e adattamento strategico. Le imprese tecnologiche hanno progressivamente interiorizzato standard istituzionali di validazione e responsabilità pubblica, mentre le organizzazioni culturali hanno ampliato le proprie competenze digitali e ridefinito i confini della propria governance. Le resistenze hanno spesso innescato riflessioni critiche e percorsi di maturazione organizzativa, sebbene la stabilizzazione di tali pratiche rimanga contingente e differenziata, segnalando che l'integrazione dell'IA costituisce ancora un processo in evoluzione, più che un assetto consolidato.

### ***Sostenibilità economica e organizzativa***

La sostenibilità dei progetti di intelligenza artificiale nelle istituzioni culturali si articola attraverso dimensioni economiche e organizzative che rivelano tensioni strutturali tra l'aspirazione a innovazioni continuative e i vincoli che caratterizzano la gestione ordinaria. Le evidenze empiriche mostrano che molte iniziative si sviluppano come interventi "a progetto", sostenuti da risorse straordinarie e con orizzonti temporali circoscritti. Ne deriva un tema cruciale per la trasformazione digitale, ossia la capacità di trasformare sperimentazioni tecnologiche in attività durevoli, scalabili e riproducibili oltre la durata dei finanziamenti iniziali.

I modelli di finanziamento osservati presentano una marcata eterogeneità. In alcuni casi emerge una logica di sostenibilità economica relativamente strutturata, fondata su spesa corrente e continuità contrattuale, come in FR-02 che adotta una formula in abbonamento sostenuta dal budget operativo, che distribuisce i costi nel tempo tramite canoni annuali e riduce la necessità di investimenti iniziali concentrati. Questo impianto facilita aggiornamenti progressivi e consente di pianificare evoluzioni del sistema, inclusa l'integrazione di soluzioni generative più avanzate, evidenziando come la sostenibilità economica costituisca un prerequisito per strategie di lungo periodo. In altri casi la sostenibilità passa attraverso la diversificazione delle fonti: IT-02, ad esempio, combina risorse pubbliche provenienti dal Ministero della Cultura, contributi filantropici e crowdfunding, riducendo la dipendenza da un singolo canale e rafforzando al contempo diverse forme di legittimazione. Il sostegno pubblico, infatti, offre riconoscimento istituzionale mentre il crowdfunding testimonia un coinvolgimento diretto dei pubblici. IT-01 beneficia, invece, di un finanziamento privato attraverso una fondazione di origine bancaria, in coerenza con modelli in cui attori intermedi sostengono progettualità digitali attraverso investimenti pluriennali e obiettivi espliciti di consolidamento e potenziale replicabilità.

Un'ulteriore configurazione è rappresentata dalle partnership pro bono, osservata in FR-04, nel quale l'assenza di una transazione economica diretta viene compensata da scambi di valore alternativi, come visibilità, accesso a contenuti culturali rilevanti e opportunità di sperimentazione. In FR-01, invece, si assiste alla situazione in cui l'unico costo diretto da parte dell'istituzione riguarda il noleggio dell'hardware, inferiore ai diecimila euro. Questa soluzione solleva però interrogativi sulla sostenibilità di lungo periodo e lo stesso

intervistato osserva che, in futuro, sarebbero inevitabili contratti di manutenzione e un confronto con la rapida obsolescenza degli applicativi tecnologici.

La fragilità dei modelli basati su finanziamenti una tantum emerge con particolare chiarezza in FR-07 e FR-05. Il primo riporta un costo complessivo compreso tra gli ottanta e i novantamila euro, con un contributo statale in grado di coprire soltanto il 25% del totale. L'intervistato afferma che *“Replicare oggi lo stesso progetto a quel costo sarebbe estremamente improbabile”* (FR-07), sottolineando sia la difficoltà di riprodurre le condizioni economiche iniziali sia la funzione abilitante del *grant* come leva di legittimazione interna, utile a ottenere consenso dalla governance. FR-05 esplicita in modo ancora più netto la difficoltà di integrare l'IA come funzione permanente all'interno delle attività operative ordinarie dell'istituzione. Il referente afferma che *“Le iniziative che comprendono l'IA sono attualmente possibili solo attraverso progetti temporanei finanziati esternamente, non come parte delle operazioni istituzionali quotidiane”* aggiungendo che *“Potrebbe essere una realtà futura avere uno specialista di IA che lavora a tempo pieno, ma non penso che siamo ancora arrivati a quel punto”* (FR-05). Tale dichiarazione evidenzia come, pur riconoscendo il valore potenziale dell'intelligenza artificiale, l'istituzione non disponga della capacità finanziaria per sostenere o espandere gli strumenti sviluppati una volta concluso il progetto finanziato esternamente. La stessa intervista richiama, inoltre, una tensione ricorrente, ossia la competizione tra investimenti in tecnologie e priorità core delle istituzioni, legate a conservazione, educazione e programmazione culturale.

Alcune esperienze mostrano, tuttavia, tentativi di affrontare la sostenibilità anche sul piano organizzativo e architettuale. IT-01, ad esempio, dichiara di aver progettato un impianto modulare per *“Assicurare un continuo aggiornamento tecnologico, garantendo sostenibilità e scalabilità”* (IT-01). In FR-02 la sostenibilità appare legata anche all'evoluzione del rapporto con il partner, che tende a spostarsi da una relazione di procurement a un'interazione più stabile, in grado di supportare adattamenti, manutenzione e ridefinizione delle funzionalità nel tempo.

Accanto alle dimensioni economiche e organizzative, alcuni casi richiamano una sostenibilità sociale, osservabile attraverso segnali di utilizzo e appropriazione da parte dei pubblici. FR-04 riporta un volume elevato di interazioni quotidiane con lo strumento conversazionale mentre FR-03 segnala incrementi di frequentazione successivi all'introduzione del sistema, pur riconoscendo la possibile interferenza di iniziative parallele. Questi indicatori non si traducono automaticamente in entrate, ma

contribuiscono a legittimare l'investimento mostrando benefici misurabili nella relazione tra istituzione e visitatori.

In sintesi, la sostenibilità dei progetti AI-based appare ancora una dimensione critica, attraversata da una tensione strutturale tra innovazione temporanea e integrazione permanente. Le strategie più robuste sembrano basarsi sulla diversificazione delle risorse finanziarie e su scelte progettuali orientate alla modularità e alla manutenibilità, mentre i modelli fondati su bandi e finanziamenti *ad hoc*, pur facilitando l'avvio di sperimentazioni, espongono le istituzioni a discontinuità e difficoltà di scalabilità. Ne consegue che, allo stato attuale, l'adozione dell'IA nel settore rimane spesso subordinata a risorse straordinarie, più che incorporata in meccanismi ordinari di pianificazione e finanziamento.

### ***Sfide, fattori abilitanti e dimensioni etiche***

Le istituzioni intervistate convergono nel riconoscere che le principali sfide associate allo sviluppo e all'implementazione di progetti basati sull'intelligenza artificiale non sono esclusivamente di natura tecnica ma sono legate a una combinazione di rischi epistemici, resistenze organizzative, vincoli amministrativi e scarsità di risorse. Le questioni etiche costituiscono un ambito particolarmente significativo, laddove le aspettative di accuratezza, autorevolezza e autenticità proprie delle GLAM si confrontano con la natura probabilistica e generativa dei sistemi di IA.

Il rischio epistemico legato alla produzione di output errati o non verificati rappresenta una delle preoccupazioni più ricorrenti poiché le istituzioni culturali sono percepite come autorità cognitive affidabili e tale reputazione amplifica l'impatto potenziale degli errori algoritmici. Il referente di FR-01 afferma, infatti, che *“I musei sono tra le entità più affidabili e, se l'IA non è veritiera, i visitatori si sentono destabilizzati”* (FR-01). L'errore non viene dunque interpretato come imprecisione tecnica, ma come possibile compromissione del patto fiduciario che lega istituzione e pubblico. Analoga cautela emerge in FR-02 rispetto al rischio di “allucinazioni”, specialmente in relazione a collezioni oggetto di narrazioni alternative ampiamente diffuse online che possono dare origine a interpretazioni da parte dell'IA non validate scientificamente. Per mitigare tale rischio, diverse istituzioni hanno adottato strategie di controllo rigoroso delle fonti, limitando i dataset a corpus curati internamente, implementando procedure di validazione

e impedendo il ricorso a informazioni esterne non certificate. Alcuni partner tecnologici hanno presentato questa impostazione come elemento distintivo, valorizzando la capacità del sistema di rispondere “*non lo so*” in assenza di dati verificati, piuttosto che generare risposte plausibili ma infondate.

Una declinazione ulteriore della dimensione etica riguarda il tema dell'autorialità, esplicitato nel caso IT-03 dove la riflessione sull'autenticità e sulla responsabilità creativa diventa parte integrante del progetto. Al termine dell'esperienza, infatti, i visitatori sono invitati a interrogarsi su chi è il vero autore di ciò che è stato prodotto, trasformando così l'interazione con l'IA in un'occasione di riflessione critica, in cui l'istituzione assume un ruolo attivo nel promuovere consapevolezza rispetto alle implicazioni dell'automazione. Accanto ai profili epistemici, le barriere organizzative e tecnico-amministrative assumono configurazioni differenti nei vari contesti. In FR-08 le maggiori difficoltà non provengono dal personale curatoriale, descritto come aperto alla sperimentazione, ma dal dipartimento IT. L'intervistato afferma che “*La sfida più grande non è venuta dai curatori ma dal dipartimento IT del museo. Il team IT bloccava frequentemente il lavoro per regole interne e raccomandazioni di sicurezza*” (FR-08), evidenziando come le logiche di protezione delle infrastrutture e di gestione del rischio informatico possano rallentare l'innovazione. Lo stesso caso segnala vincoli giuridici connessi alla tutela della proprietà intellettuale, che hanno impedito la diffusione pubblica di immagini elaborate dal sistema, generando frustrazione rispetto alla visibilità dei risultati ottenuti.

FR-07 sottolinea, invece, criticità legate alla qualità e alla natura dei dati di partenza. La trasformazione di fonti orali, caratterizzate da espressioni dialettali e lessico specialistico, in formati utilizzabili dai modelli linguistici ha richiesto un intenso lavoro di interpretazione, standardizzazione e indicizzazione. A ciò si aggiunge una percezione di asimmetria informativa nei confronti dei partner tecnologici, con il personale museale che lamenta scarsa visibilità sulle attività del team tecnico e sulle tempistiche di sviluppo, configurando una dipendenza strutturale che genera incertezza e, in taluni casi, sfiducia. Tra i fattori che hanno, invece, favorito implementazioni più efficaci della tecnologia ricorrono la formazione preventiva, la maturità delle partnership e la validazione esterna da parte di comunità esperte. FR-03 riporta, a titolo esemplificativo, come il riconoscimento positivo di specialisti inizialmente scettici abbia rafforzato la credibilità del progetto sia internamente sia verso i pubblici. La familiarità dei partner tecnologici con il settore culturale si conferma, infine, un elemento facilitante, in quanto consente una migliore traduzione delle esigenze scientifiche in soluzioni operative.

Per giungere a una sintesi complessiva, le sfide e le dimensioni etiche associate all'adozione dell'intelligenza artificiale nelle istituzioni GLAM delineano un quadro eterogeneo ma coerente rispetto alla natura pubblica di tali organizzazioni. Le criticità principali ruotano intorno alla responsabilità epistemica e alla tutela della fiducia, alla gestione di vincoli amministrativi e alla costruzione di consenso interno. La risposta a queste problematiche passa attraverso un insieme di pratiche che combinano controllo delle fonti, supervisione umana, trasparenza sui limiti dei sistemi e, in alcuni casi, integrazione della riflessione critica sull'IA all'interno della missione educativa delle istituzioni.

#### *4.4. Discussione dei risultati*

L'analisi tematica dei casi studio consente di fornire una prima risposta articolata alla seconda domanda di ricerca (*RQ2*), mostrando che l'adozione dell'intelligenza artificiale nelle istituzioni GLAM non si traduce automaticamente in una transizione lineare verso modelli di Digital Transformation coerenti con il paradigma Industry 5.0. Al contrario, essa si configura come un processo differenziato, nel quale le tecnologie vengono incorporate secondo logiche progettuali, assetti organizzativi e condizioni ecosistemiche eterogenee. Non emerge un modello dominante di implementazione, bensì una pluralità di configurazioni che riflettono l'interazione tra orientamenti strategici, vincoli istituzionali, disponibilità di risorse e dinamiche collaborative.

L'evidenza empirica permette di individuare cinque modalità ricorrenti di ideazione e sviluppo dei progetti: sperimentazioni pilota a basso grado di istituzionalizzazione; interventi finalizzati alla risoluzione di bisogni operativi circoscritti; risposte a situazioni di criticità gestionale; iniziative promosse da attori tecnologici esterni; percorsi strategici di lungo periodo orientati alla ridefinizione delle modalità di fruizione e mediazione del patrimonio. Tali modalità non sono mutualmente esclusive e possono evolvere nel tempo, suggerendo che l'intelligenza artificiale agisca come catalizzatore di traiettorie organizzative dinamiche piuttosto che come soluzione standardizzabile.

Il confronto tra i risultati qualitativi e i cluster individuati nel Capitolo 3 rafforza la coerenza interna dell'impianto di ricerca e consente di collocare le sperimentazioni AI-based all'interno del quadro più ampio delle configurazioni di trasformazione digitale nel settore GLAM. In particolare, i casi IT-01, IT-02 e IT-04 si allineano al Cluster 1, in

cui l'accessibilità rappresenta la direttrice prevalente, attraverso progetti orientati alla democratizzazione degli archivi, al superamento di barriere cognitive e sensoriali e alla personalizzazione dell'esperienza. La maggioranza dei casi qualitativi si concentra nel Cluster 3, caratterizzato da esperienze immersive e da un forte orientamento all'engagement dei pubblici. L'implementazione di chatbot, avatar storici e dispositivi di co-creazione narrativa conferma che le tecnologie conversazionali e generative trovano terreno fertile in contesti già orientati al rinnovamento esperienziale. I casi FR-05 e FR-08 si collocano invece nel Cluster 4, dedicato alla digitalizzazione specialistica e al supporto alla ricerca, evidenziando applicazioni di back-office legate alla catalogazione scientifica e alla gestione delle collezioni. Risulta significativa, infine, la quasi assenza di progetti AI nel Cluster 2, focalizzato sulla digitalizzazione in ambito bibliotecario e sulla creazione di repository digitali attraverso processi consolidati di scannerizzazione e metadattazione, suggerendo come l'intelligenza artificiale penetri selettivamente in specifiche configurazioni di trasformazione digitale caratterizzate da complessità interpretativa, personalizzazione dell'utenza o necessità di processamento di volumi estesi di materiali non strutturati, mentre rimanga marginale in contesti nei quali i processi di digitalizzazione seguono workflow standardizzati e consolidati.

Alla luce di tali evidenze, una prima risposta alla *RQ2* suggerisce che la transizione verso configurazioni di Digital Transformation coerenti con Industry 5.0 non sia automaticamente riconducibile all'introduzione di specifiche tecnologie, ma dipenda dalle modalità in cui esse vengono integrate nei processi organizzativi, nelle pratiche di mediazione culturale e negli assetti di governance. L'analisi dei casi consente di osservare come i principi di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità non costituiscano esiti impliciti dell'innovazione digitale, bensì proprietà emergenti di determinate configurazioni progettuali e organizzative, che si manifestano con gradi differenti di profondità e maturità.

La *human-centricity* emerge, in particolare, nei progetti orientati all'accessibilità, alla personalizzazione e alla costruzione di agency creativa dei visitatori, ma si confronta con questioni epistemiche e reputazionali che impongono controlli rigorosi sugli output algoritmici e una costante supervisione umana. La resilienza organizzativa si esprime attraverso processi di apprendimento reciproco con i partner tecnologici, percorsi di capacity building e adattamenti progressivi delle strutture interne. Tuttavia, tali processi producono esiti disomogenei, con alcune istituzioni che consolidano competenze strutturali e altre che rimangono in una fase sperimentale. La sostenibilità, infine,

rappresenta la dimensione più critica poiché molte iniziative restano ancorate a logiche progettuali temporanee e a finanziamenti straordinari, rendendo difficile l'integrazione stabile dell'IA nelle operazioni ordinarie.

Il confronto tra i casi italiani e francesi suggerisce, inoltre, differenze nelle logiche di attivazione e nelle condizioni ecosistemiche. Nei casi francesi si osserva una maggiore varietà di canali di avvio e una presenza più frequente di iniziative promosse da attori esterni o in risposta a opportunità contingenti, mentre nei casi italiani prevale un orientamento maggiormente strategico e co-progettuale, con enfasi sulla costruzione di competenze interne e sulla trasformazione delle pratiche di mediazione. Tali divergenze possono essere ricondotte sia alle caratteristiche dei casi selezionati sia alle specificità dei rispettivi contesti istituzionali e delle politiche di sostegno all'innovazione culturale.

Allo scopo di restituire un quadro maggiormente articolato, di seguito vengono approfonditi i tre assi portanti dell'Industry 5.0, esaminando in che modo i principi di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità trovino concreta espressione nei casi studio e quali implicazioni ne derivino alla luce dei modelli teorici discussi nei capitoli precedenti. La *human-centricity* si manifesta nei progetti analizzati lungo un continuum che va dalla rimozione di barriere strutturali all'accesso fino alla promozione di forme di agency creativa dei visitatori. Essa si traduce in pratiche di accessibilità ampliata, personalizzazione dei contenuti, democratizzazione dei saperi specialistici e sviluppo di competenze critiche rispetto alle tecnologie. L'evidenza empirica conferma quanto sottolineato in letteratura circa la necessità di superare approcci technology-centric nel settore culturale, orientando l'adozione digitale a partire da esigenze organizzative e bisogni dei pubblici (Rožanec et al., 2023; Russo-Spena et al., 2024). Le tecnologie diventano, così, leve per ripensare modalità di erogazione dei servizi e modelli di relazione con gli utenti, contribuendo a rafforzare il ruolo delle istituzioni culturali come nodi centrali nei processi di creazione di valore (Lazzaretti e Sartori, 2016).

Nei casi esaminati, tale orientamento si traduce in soluzioni che facilitano l'accesso agli archivi da parte di utenti non specialisti, generano contenuti calibrati su differenti livelli di competenza e rendono fruibili le opere attraverso modalità intersensoriali. L'intelligenza artificiale viene quindi impiegata come strumento di mediazione avanzata in grado di produrre effetti concreti in termini di engagement (Prandelli et al., 2016).

Nel contesto GLAM, tuttavia, la centralità umana assume una connotazione peculiare legata alla responsabilità epistemica delle istituzioni. Musei, archivi e biblioteche operano come presidi di autorevolezza culturale e scientifica ed eventuali errori generati da sistemi

algoritmici possono quindi incidere direttamente sulla fiducia pubblica. L'impiego di strumenti generativi, per loro natura probabilistici, solleva interrogativi sulla compatibilità tra innovazione tecnologica e garanzia di accuratezza informativa. Le pratiche di controllo delle fonti, la delimitazione dei dataset e la validazione umana degli output rappresentano modalità attraverso cui le istituzioni cercano di coniugare apertura all'innovazione e tutela della propria credibilità. In questo senso, la *human-centricity* nel settore culturale incorpora una dimensione di responsabilità cognitiva che amplia il significato originario del principio nel paradigma Industry 5.0.

Per quanto riguarda le dinamiche collaborative, i progetti analizzati confermano il ruolo cruciale delle imprese tecnologiche nello sviluppo di soluzioni per la valorizzazione e la condivisione della conoscenza, nonché nell'abilitare nuove forme di interazione con i pubblici (Amitrano e Bifulco, 2024). Tali processi si radicano in ecosistemi territoriali specifici, nei quali la cooperazione tra attori pubblici, privati e accademici favorisce la sperimentazione di modelli innovativi di fruizione. Nei casi considerati, emerge inoltre il contributo delle università, soprattutto nei contesti in cui ricercatori sono integrati operativamente all'interno delle istituzioni culturali, rafforzando i processi di creazione e trasferimento della conoscenza. Permane tuttavia una distanza rispetto a forme strutturate di governance partecipativa. Sebbene alcune iniziative prevedano co-creazione di contenuti o coinvolgimento attivo dei visitatori, tali pratiche non si traducono in modelli decisionali condivisi o in un reale trasferimento di potere curatoriale verso le comunità. La sfida per le istituzioni GLAM consiste nell'evolvere verso assetti capaci di integrare ascolto, pianificazione partecipata e costruzione di comunità del patrimonio. Nei casi analizzati, l'intelligenza artificiale appare prevalentemente funzionale al miglioramento dei servizi, più che a una trasformazione profonda delle logiche di governance.

La resilienza organizzativa si sviluppa attraverso processi di apprendimento e adattamento che coinvolgono sia le istituzioni culturali sia i partner tecnologici. La letteratura evidenzia l'importanza di una cultura organizzativa aperta, di meccanismi di coinvolgimento del personale e di ambienti collaborativi capaci di facilitare l'accesso a risorse e competenze (Senyo et al., 2019). I casi studio mostrano come l'innovazione digitale non consista in un semplice trasferimento di know-how, ma in un processo di co-evoluzione, durante il quale i partner tecnologici si confrontano con standard di rigore scientifico e responsabilità pubblica, mentre i professionisti culturali acquisiscono competenze ibride che integrano dimensioni tecnologiche e curatoriali. Tali processi si sviluppano in reti di interazioni nelle quali la conoscenza viene reinterpretata e

ricombinata attraverso scambi *many to many* (Dameri & Demartini, 2020) ed emerge come fattore abilitante della trasformazione digitale e della capacità di risposta organizzativa. Nonostante ciò, il consolidamento di tali processi risulta disomogeneo in quanto la dipendenza continuativa da competenze esterne segnala un limite nella costruzione di un expertise interna permanente. Inoltre, le resistenze organizzative, riconducibili a timori di automazione o di sostituzione umana, richiedono strategie di legittimazione e di gestione del cambiamento che vanno oltre la dimensione tecnica dell'implementazione (Hock-Doepgen et al., 2021).

La sostenibilità rappresenta l'area di maggiore criticità rispetto all'allineamento con l'Industry 5.0. Essa comprende dimensioni economiche, sociali e ambientali e implica una visione di lungo periodo della missione istituzionale (Stylianou-Lambert et al., 2014). Le evidenze empiriche mostrano che molte iniziative si fondano su finanziamenti temporanei e su risorse straordinarie, senza essere pienamente integrate nei budget ordinari. Ciò limita la possibilità di trasformare sperimentazioni episodiche in pratiche strutturali e rende difficile sostenere figure specialistiche dedicate. I vincoli di bilancio tipici del settore culturale impongono, inoltre, priorità legate alla conservazione e all'educazione, riducendo lo spazio per investimenti continuativi in tecnologie emergenti. La varietà dei modelli di finanziamento osservati, che spaziano da soluzioni integrate nei budget operativi a bandi competitivi *ad hoc*, conferma la necessità di risorse diversificate per affrontare la complessità del contesto culturale (Prokupek et al., 2023). Tuttavia, l'assenza di meccanismi di sostegno pluriennale ostacola la stabilizzazione delle innovazioni. Ne deriva che la transizione verso modelli coerenti con la Digital Transformation 5.0 richiede non soltanto investimenti tecnologici iniziali, ma un ripensamento dei modelli di finanziamento e delle politiche pubbliche di supporto (Rios et al., 2024).

Infine, la dimensione ambientale appare quasi del tutto assente nelle narrazioni e nelle scelte progettuali. Il paradigma Industry 5.0 integra esplicitamente la sostenibilità ambientale nel quadro della *triple bottom line*, e la letteratura sottolinea il potenziale delle tecnologie digitali nel favorire modelli circolari e una gestione più efficiente delle risorse (Cosimato et al., 2021; Ivanov, 2022). Nei casi analizzati, tuttavia, l'impatto energetico e computazionale dell'intelligenza artificiale non viene tematizzato. Questa lacuna evidenzia una distanza significativa rispetto all'impostazione teorica del modello europeo e suggerisce la necessità di integrare in modo più sistematico la valutazione degli effetti

ambientali nelle strategie digitali delle istituzioni GLAM, in linea con quanto affermato anche da Martini et al. (2024).

#### 4.5. *Implicazioni, limiti e prospettive future della ricerca*

Le implicazioni teoriche dei risultati della ricerca possono essere articolate in tre principali livelli di analisi. A livello macro, il presente lavoro contribuisce alla letteratura emergente sulla trasformazione digitale nel settore GLAM estendendo l'applicazione dei principi dell'Industry 5.0 a organizzazioni caratterizzate da missioni di servizio pubblico, responsabilità epistemica e valorizzazione del patrimonio culturale (Breque et al., 2021). Le evidenze analizzate mostrano che il framework necessita di un adattamento concettuale per risultare pienamente interpretabile nel contesto culturale. In particolare, la *human-centricity* non può essere ricondotta esclusivamente al miglioramento dell'interazione uomo-macchina o all'ergonomia dei processi, ma deve includere la tutela dell'autorevolezza istituzionale, la gestione del rischio epistemico e l'apertura a forme più mature di partecipazione comunitaria. Analogamente, la sostenibilità non può essere limitata alla dimensione economica e sociale, ma richiede una riflessione esplicita sugli impatti ambientali delle tecnologie digitali, oggi largamente assente nelle pratiche osservate.

A livello meso, i risultati consentono di arricchire la letteratura sugli ecosistemi di innovazione culturale mettendo in evidenza il ruolo delle tecnologie come infrastrutture relazionali che abilitano coordinamento, apprendimento e allineamento tra attori eterogenei (Russo-Spena et al., 2024). I risultati mostrano che l'innovazione digitale nelle GLAM si configura come processo di co-evoluzione tra istituzioni culturali, partner tecnologici, università e centri di ricerca, nel quale i flussi di conoscenza assumono una natura reticolare e interattiva, generando forme ibride di expertise (Amitrano e Bifulco, 2024; Dameri & Demartini, 2020).

A livello micro, il contributo si colloca nell'ambito della Public Service Logic e della letteratura sulla co-creazione di valore (Osborne et al., 2018). I casi analizzati mostrano come l'intelligenza artificiale venga selezionata e integrata per ripensare servizi, esperienze e processi di mediazione, incidendo sull'architettura complessiva dei meccanismi di creazione e distribuzione del valore (Russo-Spena et al., 2022; Teece, 2018). L'IA non sostituisce le competenze professionali, ma ridefinisce il perimetro delle

attività umane, richiedendo un equilibrio tra controllo, supervisione e sfruttamento delle potenzialità generative. Ciò arricchisce la letteratura sulla co-creazione nei servizi culturali (Marini & Agostino, 2022; Prandelli et al., 2016), evidenziando come la tecnologia possa ampliare le modalità di interazione con i pubblici, pur introducendo nuove responsabilità legate a fiducia, autenticità e legittimazione istituzionale.

Nel complesso, la presente ricerca contribuisce a una lettura più sfumata della Digital Transformation 5.0 nel settore GLAM, mostrando che l'allineamento ai suoi principi non discende automaticamente dall'adozione di tecnologie avanzate, ma dipende dalle modalità organizzative e relazionali attraverso cui esse vengono integrate.

L'analisi e la discussione dei risultati hanno permesso di argomentare delle implicazioni anche a livello manageriale, relative in particolare all'importanza di concepire l'adozione dell'intelligenza artificiale, è più in generale delle tecnologie innovative, come processo organizzativo e non esclusivamente tecnico. La formazione preventiva e strutturata del personale emerge come condizione abilitante, più efficace rispetto a interventi formativi successivi all'implementazione, al fine di promuovere un ambiente favorevole al cambiamento e alla sperimentazione. Inoltre, investire nella costruzione di competenze interne richiede continuità e integrazione tra formazione formale, apprendimento sul campo e coinvolgimento diretto nei processi di configurazione tecnologica. Le partnership con attori tecnologici dovrebbero privilegiare logiche di co-progettazione e sviluppo congiunto, superando modelli puramente transazionali. Inoltre, l'adozione di architetture modulari e scalabili può facilitare aggiornamenti progressivi e ridurre il rischio di obsolescenza. Le resistenze interne, incluse quelle legate alla gestione del rischio informatico, devono essere affrontate attraverso strategie di coinvolgimento e dialogo che valorizzino le preoccupazioni espresse senza ostacolare l'innovazione.

I risultati evidenziano, inoltre, la necessità per i partner tecnologici di comprendere in profondità le norme e le responsabilità pubbliche che caratterizzano le istituzioni culturali. Tali contesti presentano, infatti, requisiti di accuratezza, trasparenza e accountability differenti rispetto ai mercati commerciali. La capacità di adattare metodologie di sviluppo tecnologico a standard scientifici rigorosi costituisce un elemento distintivo nelle collaborazioni con le GLAM. Infine, il coinvolgimento attivo in percorsi di capacity building delle istituzioni partner rafforza la resilienza complessiva dell'ecosistema culturale, trasformando la relazione tecnologica in un processo di crescita condivisa.

Le configurazioni emergenti dei progetti di trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM riflettono, quindi, una transizione verso modelli di Digital Transformation 5.0 in modo selettivo, graduale e non lineare. L'allineamento ai principi dell'Industry 5.0 non coincide con la mera adozione di tecnologie avanzate, ma dipende dalla capacità delle organizzazioni di integrare tali strumenti all'interno di assetti strategici, pratiche di governance e modelli di creazione di valore coerenti con una logica *human-centered*, resiliente e sostenibile.

L'analisi condotta nel quarto capitolo presenta alcune limitazioni di natura metodologica e contestuale che è opportuno esplicitare al fine di circoscrivere adeguatamente la portata interpretativa dei risultati e la loro trasferibilità. Dal punto di vista metodologico, il campione di dodici casi studio ha consentito un'esplorazione qualitativa approfondita delle dinamiche implementative dell'intelligenza artificiale nelle istituzioni GLAM, ma non permette generalizzazioni statistiche rispetto all'universo complessivo delle organizzazioni culturali europee. La composizione del campione, caratterizzata da otto casi francesi e quattro italiani, riflette una logica di selezione orientata all'identificazione di casi particolarmente informativi piuttosto che a criteri di rappresentatività statistica o equilibrio numerico tra contesti nazionali. Tale sbilanciamento, pur giustificato dalla maggiore accessibilità di casi francesi e dalla saturazione delle evidenze empiriche raggiunta attraverso i dodici casi complessivi, costituisce una limitazione che future ricerche potrebbero affrontare attraverso disegni comparativi numericamente bilanciati su campioni più ampi. Inoltre, la selezione dei casi, orientata specificamente a istituzioni che hanno sviluppato progetti di intelligenza artificiale, introduce un potenziale bias di selezione, poiché esclude dalla rilevazione sia organizzazioni che hanno scelto consapevolmente di non investire in tali tecnologie sia quelle che hanno sperimentato esiti fallimentari e che, per ragioni reputazionali o organizzative, potrebbero non essere disponibili a condividere la propria esperienza.

La delimitazione geografica dello studio al contesto francese e italiano, pur offrendo l'opportunità di confrontare due ecosistemi caratterizzati da tradizioni culturali consolidate e da politiche pubbliche di sostegno all'innovazione non sovrapponibili, restringe l'osservazione a specifici assetti istituzionali. Dinamiche differenti potrebbero emergere in paesi con modelli di governance culturale maggiormente orientati al mercato, con livelli diversi di autonomia gestionale o con strutture di finanziamento meno dipendenti dal settore pubblico.

Dal punto di vista temporale, la ricerca restituisce una fotografia delle pratiche in una fase di rapida evoluzione tecnologica e di crescente attenzione sociale verso l'intelligenza artificiale. L'accelerazione nello sviluppo di modelli generativi e il mutamento delle aspettative normative e regolatorie implicano che alcune evidenze possano risultare suscettibili di aggiornamento nel medio periodo. Inoltre, la raccolta dati tramite interviste semi-strutturate, sebbene particolarmente adatta a cogliere percezioni, interpretazioni e processi decisionali, si fonda su narrazioni auto-riferite che possono essere influenzate da bias di desiderabilità sociale o da una rilettura ex post delle criticità incontrate.

Sotto il profilo tematico, la focalizzazione sui progetti di intelligenza artificiale comporta l'esclusione di altre traiettorie di trasformazione digitale potenzialmente rilevanti per il settore GLAM. Inoltre, la prevalenza di musei all'interno del campione rispetto a biblioteche e archivi autonomi riduce la possibilità di cogliere appieno le specificità organizzative e operative di queste ultime tipologie istituzionali.

Alla luce di tali limiti, possono essere delineate numerose prospettive di ricerca futura. In primo luogo, studi longitudinali capaci di seguire l'evoluzione dei progetti su archi temporali pluriennali consentirebbero di osservare processi di consolidamento, trasformazione o abbandono delle soluzioni tecnologiche adottate, offrendo una comprensione più solida delle traiettorie di stabilizzazione organizzativa. In secondo luogo, l'utilizzo delle interviste semi-strutturate potrebbe essere esteso anche a rappresentanti delle imprese tecnologiche, delle università o dei centri di ricerca al fine di ampliare la prospettiva rispetto alle dinamiche che accompagnano l'introduzione di tecnologie emergenti.

L'estensione geografica ad altri contesti europei ed extraeuropei rappresenta un'ulteriore direzione promettente, utile per analizzare l'influenza di differenti assetti normativi, modelli di finanziamento e culture organizzative sulle modalità di adozione dell'intelligenza artificiale. L'integrazione di approcci quantitativi, ad esempio attraverso survey su larga scala, potrebbe contribuire a validare statisticamente i pattern emersi dall'analisi qualitativa e a stimarne la diffusione.

Sul piano tematico, la dimensione ambientale della sostenibilità appare come ambito prioritario di approfondimento. La crescente intensità computazionale delle tecnologie di intelligenza artificiale solleva interrogativi circa il loro impatto energetico e ambientale, attualmente poco tematizzato nel settore culturale. Lo sviluppo di strumenti di misurazione dell'impronta ecologica delle soluzioni digitali adottate dalle istituzioni

GLAM costituirebbe un contributo rilevante tanto per la ricerca quanto per la pratica gestionale.

Infine, dal punto di vista teorico, emerge l'esigenza di sviluppare framework concettuali maggiormente calibrati sulle specificità del settore GLAM, che integrino i principi dell'Industry 5.0 con le peculiarità delle organizzazioni culturali caratterizzate da missioni pubbliche, responsabilità epistemica e vincoli finanziari strutturali. Un tale sforzo di affinamento teorico consentirebbe di contribuire alla costruzione di una prospettiva manageriale specifica per la Digital Transformation 5.0 del patrimonio culturale.

## CONCLUSIONI

Dal lavoro di ricerca condotto, supportato dall'indagine empirica, è possibile evidenziare alcuni rilevanti elementi di riflessione che contribuiscono ad avanzare la comprensione della trasformazione digitale nelle istituzioni GLAM in una prospettiva manageriale e sistemica.

La tesi ha perseguito un duplice obiettivo. Da un lato, identificare e sistematizzare le configurazioni ricorrenti che caratterizzano i progetti di trasformazione digitale promossi dalle istituzioni GLAM italiane, rispondendo alla prima domanda di ricerca (*RQ1*) attraverso un'analisi estensiva volta a restituire una mappatura strutturata del fenomeno. Dall'altro, approfondire in che misura tali configurazioni riflettano un possibile avvicinamento ai principi della Digital Transformation 5.0, rispondendo alla *RQ2* mediante un'analisi qualitativa focalizzata su specifiche progettualità basate sull'impiego di intelligenza artificiale.

Il contributo distintivo della ricerca risiede nell'adozione di una prospettiva multilivello che integra dimensione macro, meso e micro in un quadro interpretativo coerente. A livello macro, il paradigma dell'Industry 5.0 (European Commission, 2021; 2022) è stato impiegato come griglia analitica per valutare il grado di allineamento tra innovazione tecnologica e principi di *human-centricity*, resilienza e sostenibilità.

A livello meso, la lente degli ecosistemi culturali (Borin & Donato, 2022; Dameri & Demartini, 2020; Amitrano & Bifulco, 2024) ha consentito di interpretare la trasformazione digitale come esito di interazioni tra attori eterogenei, mettendo in luce il ruolo delle reti collaborative, delle università e dei partner tecnologici nei processi di co-evoluzione. A livello micro, l'analisi delle istituzioni GLAM (Russo-Spena et al., 2024) ha reso osservabili le scelte organizzative, le pratiche di mediazione e le modalità di integrazione delle tecnologie nei processi operativi.

Tale impostazione risponde a una criticità riconosciuta dalla letteratura che colloca l'Industry 5.0 ancora in una fase concettuale, caratterizzata da elevata eterogeneità interpretativa e da una limitata sistematizzazione delle pratiche di implementazione (Ghobakhloo et al., 2024b). Il rischio è che essa rimanga un paradigma puramente aspirazionale, mentre la diffusione di tecnologie disruptive continua a produrre trasformazioni a un ritmo più rapido rispetto alla loro formalizzazione teorica. Il presente lavoro ha inteso ridurre tale scarto, traducendo i principi dell'Industry 5.0 in dimensioni

empiricamente osservabili e analizzabili nel contesto delle istituzioni GLAM, e offrendo evidenze sulle condizioni che ne favoriscono o ne ostacolano la concretizzazione.

L'adozione di un disegno di ricerca *mixed methods*, articolato in due fasi sequenziali e complementari, rappresenta un ulteriore elemento qualificante del lavoro. La prima fase quantitativa ha permesso di superare letture frammentarie, individuando cluster empiricamente fondati e costruendo una tipologia delle configurazioni della trasformazione digitale nel settore. La seconda fase qualitativa ha consentito di approfondire i meccanismi organizzativi sottostanti, fornendo chiavi interpretative utili a comprendere le dinamiche evolutive identificate a livello sistemico. L'integrazione tra le due componenti ha prodotto un avanzamento conoscitivo cumulativo, nel quale l'analisi configurazionale ha orientato la selezione dei casi e l'approfondimento qualitativo ha reso intelligibili le logiche interne alle configurazioni emerse.

Con riferimento alla *RQ1*, i risultati mostrano che la trasformazione digitale nelle GLAM assume forme differenziate che combinano in modo variabile missione istituzionale, tecnologie adottate, pubblici di riferimento e assetti collaborativi (Scupola & Mergel, 2022). Le istituzioni non si limitano ad adottare strumenti digitali, ma sviluppano combinazioni specifiche di soluzioni tecnologiche e scelte organizzative che riflettono priorità strategiche, vincoli strutturali e opportunità derivanti dall'ecosistema di appartenenza.

In relazione alla *RQ2*, i progetti osservati evidenziano un avvicinamento ai principi della Digital Transformation 5.0, seppur con intensità e coerenza variabili. La *human-centricity* si manifesta soprattutto nella ridefinizione delle modalità di accesso e coinvolgimento dei pubblici, integrando dimensioni di inclusione e responsabilità epistemica proprie delle imprese culturali. La resilienza si esprime nei processi di apprendimento reciproco e nella costruzione di competenze ibride tra istituzioni e partner tecnologici. La sostenibilità emerge come ambito più critico, poiché molte iniziative rimangono ancorate a logiche progettuali temporanee e non integrano in modo sistematico né modelli finanziari stabili né una riflessione strutturata sugli impatti ambientali delle tecnologie adottate.

Nel complesso, la ricerca mostra che la transizione verso modelli di Digital Transformation 5.0 nel settore GLAM non può essere ridotta all'introduzione di tecnologie avanzate, inclusa l'intelligenza artificiale. Essa richiede coerenza strategica, capacità organizzativa, maturità relazionale e adeguati meccanismi di finanziamento, configurandosi come un processo sistemico piuttosto che come un salto tecnologico. L'intelligenza artificiale è stata assunta come lente privilegiata di analisi non per

attribuirle un ruolo esclusivo, ma perché, a fronte di una ricca elaborazione teorica che la qualifica come tecnologia disruptive, risultavano ancora limitate le evidenze empiriche sistematiche nel settore culturale. Il lavoro contribuisce, così, a colmare tale divario, offrendo un'analisi empiricamente fondata delle condizioni che ne abilitano o ne limitano un'integrazione coerente con la missione istituzionale delle GLAM.

Da una prospettiva più ampia, la ricerca dimostra che la trasformazione digitale nelle istituzioni culturali è primariamente un processo organizzativo e istituzionale, prima ancora che tecnologico. Le configurazioni emergenti mostrano segnali concreti di evoluzione verso un paradigma orientato alla centralità umana e alla creazione di valore pubblico, ma rendono altresì evidente la necessità di interventi strutturali su governance, politiche di finanziamento e sviluppo delle competenze.

Il contributo del presente lavoro risiede, dunque, nell'integrazione tra analisi configurazionale su larga scala e approfondimento qualitativo, che consente di proporre una lettura sistemica della trasformazione digitale nelle GLAM e un'estensione critica e contestualizzata del paradigma Industry 5.0 alle organizzazioni culturali. Tale integrazione permette di superare sia visioni deterministiche della tecnologia sia approcci meramente descrittivi, aprendo la strada a una prospettiva manageriale capace di coniugare innovazione, responsabilità pubblica e sostenibilità nella gestione del patrimonio culturale.

## BIBLIOGRAFIA

Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard business review*, 84(4), 98.

Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: How the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic management journal*, 31(3), 306-333.

Agostino, D. (2024). COVID-19 and the economic sustainability of Italian museums: can digital technologies enhance new revenue models?. *Museum Management and Curatorship*, 39(4), 482-496.

Agostino, D., Arnaboldi, M., & Lema, M. D. (2021). New development: COVID-19 as an accelerator of digital transformation in public service delivery. *Public Money & Management*, 41(1), 69-72.

Agostino, D., & Costantini, C. (2022). A measurement framework for assessing the digital transformation of cultural institutions: the Italian case. *Meditari Accountancy Research*, 30(4), 1141-1168.

Aheleroff, S., Huang, H., Xu, X., & Zhong, R. Y. (2022). Toward sustainability and resilience with Industry 4.0 and Industry 5.0. *Frontiers in Manufacturing Technology*, 2, 951643.

Almeida, F., Santos, J. D., & Monteiro, J. A. (2020). The challenges and opportunities in the digitalization of companies in a post-COVID-19 World. *IEEE engineering management review*, 48(3), 97-103.

Aloia, S., Fornara, L., Gambetta, F., Melis, E., & Spigolon, A. (2023). Le ragioni sociali del sostegno alle professioni culturali. L'impegno della Fondazione Compagnia San Paolo. *Economia della Cultura*, 33(2), 201-214.

Amitrano, C. C., & Bifulco, F. (2024). The co-evolution of ecosystem and university's roles: a focus on the integration of technologies and cultural heritage. *The Journal of Technology Transfer*, 1-19.

Amitrano, C. C., & Bifulco, F. (2022). *Ecosistemi di innovazione. Prospettive emergenti nel cultural heritage* (pp. 1-192). Giappichelli.

Amitrano, C. C., Russo Spena, T., & Bifulco, F. (2021). Digital engagement and customer experience. In *Digital transformation in the cultural heritage sector: Challenges to marketing in the new digital era* (pp. 119-136). Cham: Springer International Publishing.

- Ammirato, S., Felicetti, A. M., Linzalone, R., & Carlucci, D. (2022). Digital business models in cultural tourism. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(8), 1940-1961.
- Appio, F. P., Frattini, F., Petruzzelli, A. M., & Neirotti, P. (2021). Digital transformation and innovation management: A synthesis of existing research and an agenda for future studies. *Journal of Product Innovation Management*, 38(1), 4-20.
- Atik, M. E., Duran, Z., Yanalak, M., Seker, D. Z., & Ak, A. (2023). 3D modeling of historical measurement instruments using photogrammetric and laser scanning techniques. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 30, e00286.
- Audunson, R., Andresen, H., Fagerlid, C., Henningsen, E., Hobohm, H. C., Jochumsen, H. & Vold, T. (2020). *Libraries, archives and museums as democratic spaces in a digital age* (p. 370). De Gruyter.
- Avdikos, V., Dragouni, M., Michailidou, M., & Pettas, D. (2024). Rethinking GLAMs as commons: a conceptual framework. *Open Research Europe*, 3, 157.
- Banik, S. (2021). Exploring the involvement-patronage link in the phygital retail experiences. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 63, 102739.
- Baraldi, E., & Nadin, G. (2006). The challenges in digitalising business relationships. The construction of an IT infrastructure for a textile-related business network. *Technovation*, 26(10), 1111-1126.
- Barekryan, K., & Peter, L. (2023). *Digital learning and education in museums: Innovative approaches and insights*. NEMO (Network of European Organisations).
- Barile, S., & Saviano, M. (2017). Complexity and sustainability in management: insights from a systems perspective. In *Social dynamics in a systems perspective* (pp. 39-63). Cham: Springer International Publishing.
- Barnes, S. J. (2020). Information management research and practice in the post-COVID-19 world. *International journal of information management*, 55, 102175.
- Barney, J. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of management*, 17(1), 99-120.
- Barrado-Timón, D. A., & Hidalgo-Giralt, C. (2019). The historic city, its transmission and perception via augmented reality and virtual reality and the use of the past as a resource for the present: a new era for urban cultural heritage and tourism?. *Sustainability*, 11(10), 2835.

Barrère, C. (2018). Cultural heritage: Capital, commons, and heritages.

Batat, W. (2024). What does phygital really mean? A conceptual introduction to the phygital customer experience (PH-CX) framework. *Journal of Strategic Marketing*, 32(8), 1220-1243.

Beaunoyer, E., Dupéré, S., & Guitton, M. J. (2020). COVID-19 and digital inequalities: Reciprocal impacts and mitigation strategies. *Computers in human behavior*, 111, 106424.

Bec, A., Moyle, B., Timms, K., Schaffer, V., Skavronskaya, L., & Little, C. (2019). Management of immersive heritage tourism experiences: A conceptual model. *Tourism Management*, 72, 117-120.

Beckers, S. F., Van Doorn, J., & Verhoef, P. C. (2018). Good, better, engaged? The effect of company-initiated customer engagement behavior on shareholder value. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 46(3), 366-383.

Bekele, M. K., & Champion, E. (2019). A comparison of immersive realities and interaction methods: Cultural learning in virtual heritage. *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 91.

Beliaeva, T., Ferasso, M., Kraus, S., & Damke, E. J. (2020). Dynamics of digital entrepreneurship and the innovation ecosystem: A multilevel perspective. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(2), 266-284.

Belk, R. (2014). You are what you can access: Sharing and collaborative consumption online. *Journal of business research*, 67(8), 1595-1600.

Benlian, A., Kettinger, W. J., Sunyaev, A., Winkler, T. J., & Guest Editors. (2018). The transformative value of cloud computing: a decoupling, platformization, and recombination theoretical framework. *Journal of management information systems*, 35(3), 719-739.

Bertacchini, E. E., & Borrione, P. (2013). The geography of the Italian creative economy: The special role of the design and craft-based industries. *Regional Studies*, 47(2), 135-147.

Bertacchini, E. E. (2020). Urban heritage as cultural capital, district, and commons: an economic perspective. In *Cultural Commons and Urban Dynamics: A Multidisciplinary Perspective*(pp. 25-36). Cham: Springer International Publishing.

- Berthon, P. R., Pitt, L. F., Plangger, K., & Shapiro, D. (2012). Marketing meets Web 2.0, social media, and creative consumers: Implications for international marketing strategy. *Business horizons*, 55(3), 261-271.
- Bloomfield, B. P., & Coombs, R. (1992). Information technology, control and power: The centralization and decentralization debate revisited. *Journal of management studies*, 29(4), 459-459.
- Bonacini, E. (2012). The museum participatory on the web: forms of participation user's to cultural production and to the creation of cultural value.
- Bonilla, S. H., Silva, H. R., Terra da Silva, M., Franco Gonçalves, R., & Sacomano, J. B. (2018). Industry 4.0 and sustainability implications: A scenario-based analysis of the impacts and challenges. *Sustainability*, 10(10), 3740.
- Borin, E., & Donato, F. (2023). Financial sustainability of digitizing cultural heritage: The international platform europeana. *Journal of Risk and Financial Management*, 16(10), 421.
- Borin, E., & Donato, F. (2022). Cultural ecosystem approaches as key for new development paths: a reflection on management and governance implications. In *Cultural leadership in transition tourism: developing innovative and sustainable models* (pp. 13-32). Cham: Springer International Publishing.
- Borin, E., & Donato, F. (2015). Unlocking the potential of IC in Italian cultural ecosystems. *Journal of intellectual capital*, 16(2), 285-304.
- Botti, A., & Baldi, G. (2025). Business model innovation and Industry 5.0: A possible integration in GLAM institutions. *European Journal of Innovation Management*, 28(1), 27-49.
- Braehmer, A., Dorner, W., & Weinfurtner, A. (2019, June). Digital technologies for cross-cultural and cross-medial museum work. In *2019 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT)* (pp. 487-491). IEEE.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Breen, K., & Hirvonen, O. (2020). Recognitive arguments for workplace democracy. *Constellations*, 27(4), 716-731.
- Broo, D. G., Kaynak, O., & Sait, S. M. (2022). Rethinking engineering education at the age of industry 5.0. *Journal of Industrial Information Integration*, 25, 100311.

Büchi, G., Cugno, M., & Castagnoli, R. (2020). Smart factory performance and Industry 4.0. *Technological forecasting and social change*, 150, 119790.

Buhalis, D., & Karatay, N. (2022, January). Mixed reality (MR) for generation Z in cultural heritage tourism towards metaverse. In *ENTER22 e-Tourism Conference* (pp. 16-27). Cham: Springer International Publishing.

Camarero, C., Garrido, M. J., & Vicente, E. (2019). Does it pay off for museums to foster creativity? The complementary effect of innovative visitor experiences. *Journal of Travel & Tourism Marketing*, 36(2), 144-158.

Camarero, C., Garrido, M. J., & Vicente, E. (2015). Achieving effective visitor orientation in European museums. Innovation versus custodial. *Journal of Cultural Heritage*, 16(2), 228-235.

Cañas, H., Mula, J., Díaz-Madroñero, M., & Campuzano-Bolarín, F. (2021). Implementing industry 4.0 principles. *Computers & industrial engineering*, 158, 107379.

Cao, Y., Li, S., Liu, Y., Yan, Z., Dai, Y., Yu, P. S., & Sun, L. (2023). A comprehensive survey of ai-generated content (aigc): A history of generative ai from gan to chatgpt. *arXiv preprint arXiv:2303.04226*.

Carayannis, E. G., & Morawska-Jancelewicz, J. (2022). The futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as driving forces of future universities. *Journal of the Knowledge Economy*, 13(4), 3445-3471.

Carignani, F., Clemente, L., Iodice, G., & Bifulco, F. (2023). Digital marketing in cultural heritage: an approach to metaverse. In *Cultural marketing and metaverse for consumer engagement* (pp. 142-163). IGI Global.

Carrozzino, M., & Bergamasco, M. (2010). Beyond virtual museums: Experiencing immersive virtual reality in real museums. *Journal of cultural heritage*, 11(4), 452-458.

Castañer, X. (2013). Management challenges of cultural heritage organizations. In *Handbook on the economics of cultural heritage* (pp. 209-230). Edward Elgar Publishing.

Cerquetti, M. (2023). *Competitività e sostenibilità del patrimonio culturale: fattori abilitanti, prospettive di sviluppo e nuovi orientamenti per la practice*. FrancoAngeli.

Cerquetti, M., Ferrara, C., Romagnoli, A., & Vagnarelli, G. (2022). Enhancing intangible cultural heritage for sustainable tourism development in rural areas: The case of the “Marche food and wine memories” project (Italy). *Sustainability*, 14(24), 16893.

- Chaturvedi, A., Green, P. E., & Carroll, J. D. (2001). K-modes clustering. *Journal of classification*, 18(1), 35-55.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Chesbrough, H. W. (2006). The era of open innovation. *Managing innovation and change*, 127(3), 34-41.
- Chesbrough, H. (2007). Business model innovation: it's not just about technology anymore. *Strategy & leadership*, 35(6), 12-17.
- Chesbrough, H., & Bogers, M. (2014). Explicating open innovation: Clarifying an emerging paradigm for understanding innovation. *New Frontiers in Open Innovation. Oxford: Oxford University Press, Forthcoming*, 3-28.
- Chirumalla, K. (2021). Building digitally-enabled process innovation in the process industries: A dynamic capabilities approach. *Technovation*, 105, 102256.
- Ch'ng, E., Cai, S., Leow, F. T., & Zhang, T. E. (2019). Adoption and use of emerging cultural technologies in China's museums. *Journal of Cultural Heritage*, 37, 170-180.
- Chung, T. L., Marcketti, S., & Fiore, A. M. (2014). Use of social networking services for marketing art museums. *Museum management and curatorship*, 29(2), 188-205.
- Cioli, F., Bertocci, S., & Forfori, M. C. (2025, September). Strategies for the Cataloguing, Enhancement, and Storytelling of Historical and Archival Heritage. The Historical Archive of the Teatro della Pergola in Florence. In *Proceedings of the 22nd International Conference on Culture and Computer Science: Remixing Analog and Digital* (pp. 1-13).
- Claisse, C., Petrelli, D., Dulake, N., Marshall, M. T., & Ciolfi, L. (2018, October). Multisensory interactive storytelling to augment the visit of a historical house museum. In *2018 3rd Digital Heritage International Congress (DigitalHERITAGE) held jointly with 2018 24th International Conference on Virtual Systems & Multimedia (VSMM 2018)* (pp. 1-8). IEEE.
- Clemente, L., & Bifulco, F. (2023). Time stamp and immutability as key factors for the application of blockchain in the cultural sector. In *Handbook of Research on Blockchain Technology and the Digitalization of the Supply Chain* (pp. 310-326). IGI Global.
- Clemente, L., & Bifulco, F. (2024). Enhancing Value Co-creation Through AI in the Cultural Sector: An Exploration in Italian Museums. In *International Conference of the Digital Transformation Society* (pp. 79-87). Cham: Springer Nature Switzerland.

Clemente, L., Iodice, G., Carignani, F., Greco, F., & Bifulco, F. (2024). Phygital approach to value co-creation in international museums. *Measuring Business Excellence*, 28(2), 209-221.

Ćočkalo, D., Bakator, M., Stanisavljev, S., Nikolić, M., Stojanović, E. T., Kavalić, M., & Kovač, D. (2024). The future of work and innovation: Entrepreneurship at the crossroads of Society 5.0 and Industry 5.0. *ENGINEERING MANAGEMENT AND COMPETITIVENESS (EMC 2024)*, 21.

Comité des Sages. (2011). The New Renaissance: Report of the Reflection Group on Bringing Europe's Cultural Heritage Online. Bruxelles: European Commission.

Comunian, R. (2011). Rethinking the creative city: the role of complexity, networks and interactions in the urban creative economy. *Urban studies*, 48(6), 1157-1179.

Comunian, R., & England, L. (2020). Creative and cultural work without filters: Covid-19 and exposed precarity in the creative economy. *Cultural trends*, 29(2), 112-128.

Consiglio d'Europa, (2005). Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul valore dell'eredità culturale per la società. *Consiglio d'Europa, Faro (Portogallo)*, 27.

Corbetta, P. (2014). *Metodologia e tecniche della ricerca sociale* (pp. 283-316). Bologna: il Mulino.

Cori, E., & Fraticelli, F. (2018). Digitizing cultural heritage: Evidence from Italian museums. *Recent Advances in Information Technology, Tourism, Economics, Management and Agriculture*, 65.

Cosimato, S., Loia, F., Iandolo, F., & Vona, R. (2021). Innovazione sostenibile e piattaforme digitali per i beni culturali: il caso Clickproject. *Corporate governance and research & development studies: 1, 2021*, 31-54.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.

Cui, T., & Aulton, K. (2023). Conceptualizing the elements of value in public services: insights from practitioners. *Public Management Review*, 1-23.

Cunningham, S. (2002). From cultural to creative industries: theory, industry and policy implications. *Media International Australia*, 102(1), 54-65.

Dalle Nogare, C., & Murzyn-Kupisz, M. (2022). Do museums foster innovation through engagement with the cultural and creative industries?. In *Arts, entrepreneurship, and innovation* (pp. 153-186). Springer Nature.

- Damala, A., Ruthven, I., & Hornecker, E. (2019). The MUSETECH model: A comprehensive evaluation framework for museum technology. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 12(1), 1-22.
- Dameri, R. P., & Moggi, S. (2021). Emerging business models for the cultural commons. Empirical evidence from creative cultural firms. *Knowledge Management Research & Practice*, 19(3), 341-354.
- Dameri, R. P., & Demartini, P. (2020). Knowledge transfer and translation in cultural ecosystems. *Management Decision*, 58(9), 1885-1907.
- Davies, D. L., & Bouldin, D. W. (2009). A cluster separation measure. *IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence*, (2), 224-227.
- De Bernard, M., Comunian, R., & Gross, J. (2022). Cultural and creative ecosystems: a review of theories and methods, towards a new research agenda. *Cultural Trends*, 31(4), 332-353.
- De Bernardi, P., Bertello, A., & Shams, S. M. (2019). Logics hindering digital transformation in cultural heritage strategic management: An exploratory case study. *Tourism Analysis*, 24(3), 315-327.
- De Felice, F., Travaglioni, M., & Petrillo, A. (2021). Innovation trajectories for a society 5.0. *Data*, 6(11), 115.
- De Simone, E. (2018). *Storia economica: dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione informatica*. FrancoAngeli.
- Debono, S. (2021). Thinking phygital: A museological framework of predictive futures. *Museum International*, 73(3-4), 156-167.
- Dedehayir, O., Mäkinen, S. J., & Ortt, J. R. (2018). Roles during innovation ecosystem genesis: A literature review. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 18-29.
- Del Giudice, M., Caputo, F., & Evangelista, F. (2016). How are decision systems changing? The contribution of social media to the management of decisional liquefaction. *Journal of Decision systems*, 25(3), 214-226.
- Del Vacchio, E., & Bifulco, F. (2022). Blockchain in Cultural Heritage: Insights from Literature Review. *Sustainability*, 14(4).
- Del Vacchio, E., Gargiulo, R., & Bifulco, F. (2020). Digital communication and museum experience. A multichannel approach. *Micro & Macro Marketing*, 29(3), 513-533.

- Derda, I., & Predescu, D. (2025). Towards human-centric AI in museums: practitioners' perspectives and technology acceptance of visitor-centered AI for value (co-) creation. *Museum Management and Curatorship*, 1-23.
- Dery, K., Sebastian, I. M., & van der Meulen, N. (2017). The digital workplace is key to digital innovation. *MIS Quarterly Executive*, 16(2).
- Donato, F. (2008). Managing IC by antennae: evidence from cultural organizations. *Journal of Intellectual Capital*, 9(3), 380-394.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 133, 285-296.
- Drucker, P. F. (1988). The coming of the new organization. *Harvard business review*.
- Dudek, A. (2019, September). Silhouette index as clustering evaluation tool. In *Conference of the section on classification and data analysis of the polish statistical association* (pp. 19-33). Cham: Springer International Publishing.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, D. L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., ... & Upadhyay, N. (2020). Impact of COVID-19 pandemic on information management research and practice: Transforming education, work and life. *International journal of information management*, 55, 102211.
- Eisenhardt, K. M., & Graebner, M. E. (2007). Theory building from cases: Opportunities and challenges. *Academy of management journal*, 50(1), 25-32.
- El Sawy, O. A., Malhotra, A., Gosain, S., & Young, K. M. (1999). IT-intensive value innovation in the electronic economy: Insights from Marshall Industries. *MIS quarterly*, 305-335.
- Ellström, D., Holtström, J., Berg, E., & Josefsson, C. (2022). Dynamic capabilities for digital transformation. *Journal of Strategy and Management*, 15(2), 272-286.
- European Commission. (2020). *Shaping Europe's digital future*. (COM/2020/67 final). [https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020\\_en\\_4.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/communication-shaping-europes-digital-future-feb2020_en_4.pdf)
- European Commission (2018). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. *A New European Agenda for Culture* (COM/2018/267 final).

European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, Breque, M., De Nul, L., & Petridis, A. (2021). *Industry 5.0: towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*, Publications Office of the European Union.

European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, Renda, A., Schwaag Serger, S., Tataj, D., Morlet, A., Isaksson, D., Martins, F., Mir Roca, M., Hidalgo, C., Huang, A., Dixon-Declève, S., Balland, P.-A., Bria, F., Charveriat, C., Dunlop, K., & Giovannini, E. (2022). *Industry 5.0, a transformative vision for Europe: governing systemic transformations towards a sustainable industry*, Publications Office of the European Union.

European Commission. (2024, July). *Recovery and resilience scoreboard: Thematic analysis – Culture and creative industries*. Publications Office of the European Union.

Eurostat. (2024). *ICT usage and e-commerce in enterprises*. European Commission. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database>

Everitt, B. S., Landau, S., Leese, M., & Stahl, D. (2011). *Cluster analysis*.

Ferasso, M., Wunsch Takahashi, A. R., & Prado Gimenez, F. A. (2018). Innovation ecosystems: a meta-synthesis. *International journal of innovation science*, 10(4), 495-518.

Ferreira, C. M., & Serpa, S. (2018). Society 5.0 and social development. *Management and Organizational Studies*, 5(4), 26-31.

Finlay, J. (2020). *An introduction to artificial intelligence*. Crc Press.

Fiorucci, M., Khoroshiltseva, M., Pontil, M., Traviglia, A., Del Bue, A., & James, S. (2020). Machine learning for cultural heritage: A survey. *Pattern Recognition Letters*, 133, 102-108.

Fiss, P. C. (2011). Building better causal theories: A fuzzy set approach to typologies in organization research. *Academy of management journal*, 54(2), 393-420.

Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., & Welch, M. (2014). Embracing digital technology: A new strategic imperative. *MIT sloan management review*, 55(2), 1.

Foguesatto, C. R., Santini, M. A. F., Martins, B. V., Faccin, K., De Mello, S. F., & Balestrin, A. (2021). What is going on recently in the innovation ecosystem field? A bibliometric and content-based analysis. *International Journal of Innovation Management*, 25(07), 2130001.

Foka, A., Attemark, J., & Wahlberg, F. (2022). WOMEN'S METADATA, SEMANTIC WEB, ONTOLOGIES AND AI. *Emerging technologies and museums: Mediating difficult heritage*, 65-88.

Fondazione Compagnia di San Paolo (2023), *Partecipazione Civica Attiva: Linee guida 2023 per le pratiche collaborative*.

Frank, A. G., Mendes, G. H., Ayala, N. F., & Ghezzi, A. (2019). Servitization and Industry 4.0 convergence in the digital transformation of product firms: A business model innovation perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 141, 341-351.

French, A., & Villaespesa, E. (2019). AI, visitor experience, and museum operations: a closer look at the possible. In *Humanizing the digital: unproceedings from the MCN 2018 conference* (Vol. 13, pp. 101-113).

Fuchs, C. (2021). The digital commons and the digital public sphere: How to advance digital democracy today. *Westminster Papers in Communication and Culture*, 16(1).

Fukuyama, M. (2018). Society 5.0: Aiming for a new human-centered society. *Japan spotlight*, 27(5), 47-50.

Garud, R., Gehman, J., & Giuliani, A. P. (2014). Contextualizing entrepreneurial innovation: A narrative perspective. *Research policy*, 43(7), 1177-1188.

Gassmann, O., & Enkel, E. (2004). Towards a theory of open innovation: three core process archetypes.

Gelsomini, M., Spitale, M., & Garzotto, F. (2021). Phygital interfaces for people with intellectual disability: an exploratory study at a social care center. *Multimedia Tools and Applications*, 80(26), 34843-34874.

Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Mubarak, M. F., Mubarik, M., Rejeb, A., & Nilashi, M. (2022). Identifying industry 5.0 contributions to sustainable development: A strategy roadmap for delivering sustainability values. *Sustainable Production and Consumption*, 33, 716-737.

Ghobakhloo, M., Mahdiraji, H. A., Iranmanesh, M., & Jafari-Sadeghi, V. (2024a). From Industry 4.0 digital manufacturing to Industry 5.0 digital society: A roadmap toward human-centric, sustainable, and resilient production. *Information Systems Frontiers*, 1-33.

Ghobakhloo, M., Iranmanesh, M., Fathi, M., Rejeb, A., Foroughi, B., & Nikbin, D. (2024b). Beyond Industry 4.0: a systematic review of Industry 5.0 technologies and

implications for social, environmental and economic sustainability. *Asia-Pacific Journal of Business Administration*, (ahead-of-print).

Giaccardi, E., & Palen, L. (2008). The social production of heritage through cross-media interaction: making place for place-making. *International Journal of Heritage Studies*, 14(3), 281-297.

Giannini, T., & Bowen, J. P. (2022). Museums and Digital Culture: From reality to digitality in the age of COVID-19. *Heritage*, 5(1), 192-214.

Giannoulakis, S., Tsapatsoulis, N., & Grammalidis, N. (2018, January). Metadata for intangible cultural heritage. In *Proceedings of the 13th international joint conference on computer vision, imaging and computer graphics theory and applications (VISAPP 2018)* (pp. 634-645).

Goede, M. (2020). Society 5.0: We and I. *University of Governanace/Goede Consultants*.

Golinelli, G. M. (2012). Patrimonio culturale e creazione di valore. *Cedam, Padova*.

Gong, Y., Yang, J., & Shi, X. (2020). Towards a comprehensive understanding of digital transformation in government: Analysis of flexibility and enterprise architecture. *Government Information Quarterly*, 37(3), 101487.

Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90, 102098.

Grönroos, C., & Voima, P. (2013). Critical service logic: making sense of value creation and co-creation. *Journal of the academy of marketing science*, 41(2), 133-150.

Guarino, M., Di Palma, M. A., Menini, T., & Gallo, M. (2019). Digital transformation of cultural institutions: a statistical analysis of Italian and Campania GLAMs. *Quality and Quantity*, 1-20.

Gummesson, E. (2005). Qualitative research in marketing: Road-map for a wilderness of complexity and unpredictability. *European journal of marketing*, 39(3-4), 309-327.

Guo, L., Sun, D., Warraich, M. A., & Waheed, A. (2023). Does industry 5.0 model optimize sustainable performance of Agri-enterprises? Real-time investigation from the realm of stakeholder theory and domain. *Sustainable Development*, 31(4), 2507-2516.

Guthrie, J., Ricceri, F., & Dumay, J. (2012). Reflections and projections: a decade of intellectual capital accounting research. *The british accounting review*, 44(2), 68-82.

- Halinen, A., & Törnroos, J. Å. (2005). Using case methods in the study of contemporary business networks. *Journal of business research*, 58(9), 1285-1297.
- Hanelt, A., Bohnsack, R., Marz, D., & Antunes Marante, C. (2021). A systematic review of the literature on digital transformation: Insights and implications for strategy and organizational change. *Journal of management studies*, 58(5), 1159-1197.
- Harmash, O., Hubarieva, I., Harmash, T., & Trushkina, N. (2024). Relationship between the concepts of “digital transformation” and “industry 5.0”: bibliometric analysis. *Intellectualization of logistics and Supply Chain Management*, 24, 89-106.
- Haug, N., Dan, S., & Mergel, I. (2024). Digitally-induced change in the public sector: a systematic review and research agenda. *Public Management Review*, 26(7), 1963-1987.
- Hess, C. (2012). Constructing a new research agenda for cultural commons. *Cultural commons*.
- Hess, C., & Ostrom, E. (2007). Introduction: An overview of the knowledge commons.
- Hider, P., & Kennan, M. A. (2020). How far Apart are L and M? The institutional and publishing disconnects between LIS and museum studies. *Journal of Education for Library and Information Science*, 61(1), 48-63.
- Higgs, P., Cunningham, S., & Bakhshi, H. (2008). Beyond the creative industries: Mapping the creative economy in the United Kingdom.
- Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2018). Digital innovation and transformation: An institutional perspective. *Information and organization*, 28(1), 52-61.
- Hock-Doepgen, M., Clauss, T., Kraus, S., & Cheng, C. F. (2021). Knowledge management capabilities and organizational risk-taking for business model innovation in SMEs. *Journal of business research*, 130, 683-697.
- Hsiao, M. H. (2024). Resource integration and firm performance through organizational capabilities for digital transformation. *Digital Transformation and Society*, (ahead-of-print).
- Huang, S., Wang, B., Li, X., Zheng, P., Mourtzis, D., & Wang, L. (2022). Industry 5.0 and Society 5.0—Comparison, complementation and co-evolution. *Journal of manufacturing systems*, 64, 424-428.
- Huang, Z. (1997). A fast clustering algorithm to cluster very large categorical data sets in data mining. *Dmkd*, 3(8), 34-39.

- Iansiti, M., & Levien, R. (2004). Strategy as ecology. *Harvard business review*, 82(3), 68-81.
- Iervolino, S., & Milne, A. (2025). Curating AI-driven Art: actors, institutional strategies and organisational change. *Museum Management and Curatorship*, 1-20.
- Iodice, G., Kowalska, M., Szwajlik, A., & Sergianni, C. (2025). AI telepresence robots: redefining accessibility in cultural heritage. *SN Business & Economics*, 5(6), 61.
- Istituto Nazionale di Statistica. (2021). *Statistiche culturali. Nota metodologica*. ISTAT, Roma. [https://www.istat.it/wp-content/uploads/2021/12/Nota-metodologica\\_2021.pdf](https://www.istat.it/wp-content/uploads/2021/12/Nota-metodologica_2021.pdf)
- Istvandity, L., Baker, S., & Long, P. (2024). Creative futures for cultural heritage: a typology of creative practice in the GLAM sector—towards a creative heritage approach. *Museum Management and Curatorship*, 1-17.
- Ivanov, D. (2023). The Industry 5.0 framework: viability-based integration of the resilience, sustainability, and human-centricity perspectives. *International Journal of Production Research*, 61(5), 1683-1695.
- Izzo, F., Camminatiello, I., Sasso, P., Solima, L., & Lombardo, R. (2023). Creating customer, museum and social value through digital technologies: Evidence from the MANN Assiri project. *Socio-Economic Planning Sciences*, 85, 101502.
- Jaillant, L. (2022). *Archives, access and artificial intelligence: working with born-digital and digitized archival collections* (p. 224). Bielefeld University Press.
- Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Haq, M. I. U., Raina, A., & Suman, R. (2020). Industry 5.0: Potential applications in COVID-19. *Journal of Industrial Integration and Management*, 5(04), 507-530.
- Ji, Z., Lee, N., Frieske, R., Yu, T., Su, D., Xu, Y., ... & Fung, P. (2023). Survey of hallucination in natural language generation. *ACM computing surveys*, 55(12), 1-38.
- Jiménez-Partearroyo, M., Medina-López, A., & Juárez-Varón, D. (2024). Towards industry 5.0: Evolving the product-process matrix in the new paradigm. *The Journal of Technology Transfer*, 49(4), 1496-1531.
- Johnston, H. R., & Vitale, M. R. (1988). Creating competitive advantage with interorganizational information systems. *MIS quarterly*, 153-165.
- Kane, G. C., Palmer, D., Phillips, A. N., Kiron, D., & Buckley, N. (2015). Strategy, not technology, drives digital transformation. *MIT Sloan management review*.

- Kannan, P. K. (2017). Digital marketing: A framework, review and research agenda. *International journal of research in marketing*, 34(1), 22-45.
- Kasuk, T., & Virkus, S. (2024). Exploring the power of telepresence: enhancing education through telepresence robots. *Information and Learning Sciences*, 125(1/2), 109-137.
- Kaufman, L., & Rousseeuw, P. J. (2009). *Finding groups in data: an introduction to cluster analysis*. John Wiley & Sons.
- Ketchen, D. J., & Shook, C. L. (1996). The application of cluster analysis in strategic management research: an analysis and critique. *Strategic management journal*, 17(6), 441-458.
- Kidd, J., & McAvoy, E. N. (2019). Immersive experiences in museums, galleries and heritage sites: a review of research findings and issues. *Cardiff: School of Journalism, Media and Culture*.
- Kim, J., Lee, C., Kim, J., & Hong, J. H. (2024). Interactive description to enhance accessibility and experience of deaf and hard-of-hearing individuals in museums. *Universal Access in the Information Society*, 23(2), 913-926.
- Kshetri, N., Hughes, L., Louise Slade, E., Jeyaraj, A., Kumar Kar, A., Koohang, A., ... & Wright, R. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Interviews: Learning the craft of qualitative research interviewing*. sage.
- Laczniak, G. R., & Murphy, P. E. (2012). Stakeholder theory and marketing: Moving from a firm-centric to a societal perspective. *Journal of Public Policy & Marketing*, 31(2), 284-292.
- Lai, K. H., Wong, C. W., & Cheng, T. E. (2010). Bundling digitized logistics activities and its performance implications. *Industrial marketing management*, 39(2), 273-286.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & information systems engineering*, 6(4), 239-242.
- Lazzeretti, L., Oliva, S., Innocenti, N., & Capone, F. (2022). Rethinking culture and creativity in the digital transformation. *European Planning Studies*, 33(5), 671-679.

- Lazzeretti, L., Capone, F., Caloffi, A., & Sedita, S. R. (2019). Rethinking clusters. Towards a new research agenda for cluster research. *European Planning Studies*, 27(10), 1879-1903.
- Lazzeretti, L., & Sartori, A. (2016). Digitisation of cultural heritage and business model innovation: the case of the Uffizi gallery in Florence. *Il capitale culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, (14), 945-970.
- Lazzeretti, L., Capone, F., & Boix, R. (2012). Reasons for clustering of creative industries in Italy and Spain. *European Planning Studies*, 20(8), 1243-1262.
- Lazzeretti, L. (2004). *Art cities, cultural districts and museums*. Firenze University Press.
- Lee, H., Jung, T. H., tom Dieck, M. C., & Chung, N. (2020). Experiencing immersive virtual reality in museums. *Information & management*, 57(5), 103229.
- Lerro, A., Schiuma, G., & Manfredi, F. (2022). Entrepreneurial development and digital transformation in creative and cultural industries: trends, opportunities and challenges. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(8), 1929-1939.
- Li, J., Zheng, X., Watanabe, I., & Ochiai, Y. (2024). A systematic review of digital transformation technologies in museum exhibition. *Computers in Human Behavior*, 161, 108407.
- Li, G., Xue, J., Li, N., & Ivanov, D. (2022). Blockchain-supported business model design, supply chain resilience, and firm performance. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 163, 102773.
- Li, Y. C., Liew, A. W. C., & Su, W. P. (2012). The digital museum: Challenges and solution. In *2012 8th International Conference on Information Science and Digital Content Technology (ICIDT2012)* (Vol. 3, pp. 646-649). IEEE.
- Lian, Y., & Xie, J. (2024). The evolution of digital cultural heritage research: Identifying key trends, hotspots, and challenges through bibliometric analysis. *Sustainability*, 16(16), 7125.
- Lin, C. Y. Y., & Edvinsson, L. (2012). National intellectual capital model and measurement. *International Journal of Knowledge-Based Development*, 3(1), 58-82.
- Linde, L., Sjödin, D., Parida, V., & Wincent, J. (2021). Dynamic capabilities for ecosystem orchestration A capability-based framework for smart city innovation initiatives. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120614.

- Linnenluecke, M. K. (2017). Resilience in business and management research: A review of influential publications and a research agenda. *International journal of management reviews*, 19(1), 4-30.
- Little, C., Bec, A., Moyle, B. D., & Patterson, D. (2020). Innovative methods for heritage tourism experiences: creating windows into the past. *Journal of Heritage Tourism*, 15(1), 1-13.
- Liu, J. (2023). A Critical Review of Digital Experiences in Cultural Institutions: Is Digital Experience a Traction or Distraction Strategy?. In *Proceedings of the 11th International Conference on Digital and Interactive Arts* (pp. 1-6).
- Liu, X., Wang, D., & Gretzel, U. (2022). On-site decision-making in smartphone-mediated contexts. *Tourism Management*, 88, 104424.
- Loebbecke, C., & Picot, A. (2015). Reflections on societal and business model transformation arising from digitization and big data analytics: A research agenda. *The journal of strategic information systems*, 24(3), 149-157.
- Longo, F., Padovano, A., & Umbrello, S. (2020). Value-oriented and ethical technology engineering in industry 5.0: A human-centric perspective for the design of the factory of the future. *Applied sciences*, 10(12), 4182.
- Loulanski, T. (2006). Revising the concept for cultural heritage: the argument for a functional approach. *International journal of cultural property*, 13(2), 207-233.
- Lupo, E., Camosino, G., Gobbo, B., Motta, M., Mauri, M., Parente, M., & Rubino, F. (2023). Digital for heritage and museums: design-driven changes and challenges.
- Maglio, P. P., & Spohrer, J. (2008). Fundamentals of service science. *Journal of the academy of marketing science*, 36(1), 18-20.
- Magliocca, P., Faggioni, F., Muto, V., & Caputo, F. (2024). Technology readiness and digital gap for depicting socio-economic dynamics in society 5.0: a meso-level observation. *The Journal of Technology Transfer*, 1-17.
- Majchrzak, A., Markus, M. L., & Wareham, J. (2016). Designing for digital transformation. *MIS quarterly*, 40(2), 267-278.
- Marasco, A., Buonincontri, P., Van Niekerk, M., Orłowski, M., & Okumus, F. (2018). Exploring the role of next-generation virtual technologies in destination marketing. *Journal of Destination Marketing & Management*, 9, 138-148.

- Marini, C., & Agostino, D. (2022). Humanized museums? How digital technologies become relational tools. *Museum Management and Curatorship*, 37(6), 598-615.
- Markus, M. L., & Benjamin, R. I. (1997). The magic bullet theory in IT-enabled transformation. *MIT Sloan Management Review*.
- Martin, A. (2008). Digital literacy and the “digital society”. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*, 30(151), 1029-1055.
- Martini, B., Bellisario, D., & Coletti, P. (2024). Human-centered and sustainable artificial intelligence in industry 5.0: Challenges and perspectives. *Sustainability*, 16(13), 5448.
- Massi, M., Vecco, M., & Lin, Y. (2020). Digital Transformation in the Cultural and Creative Industries. *Digital Transformation in the Cultural and Creative Industries*, 1-9.
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital transformation strategies. *Business & information systems engineering*, 57(5), 339-343.
- Maya-Carrillo, M.A., Cevallos-Recalde, P.C., Raura-Ruiz, G.J., & Cejas-Martinez, F.M. (2016). Opportunity entrepreneurship in the context of the change of the productive matrix: an innovative strategy-ecuador. *Vision Gerencial*, 15(2), 305-328.
- McDonald, M. P., & Rowsell-Jones, A. (2012). The Digital Age: Exploiting information & technology for business advantage. Stamford, CT, USA: Gartner.
- McMullen, J. S., Brownell, K. M., & Adams, J. (2021). What makes an entrepreneurship study entrepreneurial? Toward a unified theory of entrepreneurial agency. *Entrepreneurship theory and practice*, 45(5), 1197-1238.
- Mele, C., Di Bernardo, I., Ranieri, A., & Russo Spena, T. (2024). Phygital customer journey: a practice-based approach. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 27(3), 388-412.
- Mele, C., Spena, T. R., Marzullo, M., & Di Bernardo, I. (2023). The phygital transformation: a systematic review and a research agenda. *Italian Journal of Marketing*, 2023(3), 323-349.
- Mele, C., Colurcio, M., & Spena, T. R. (2011). Service-dominant logic as a framework for innovation within networks. *Available at SSRN 1934862*.
- Mercan, B., & Goktas, D. (2011). Components of innovation ecosystems: A cross-country study. *International research journal of finance and economics*, 76(16), 102-112.

Meyer, A. D., Tsui, A. S., & Hinings, C. R. (1993). Configurational approaches to organizational analysis. *Academy of Management journal*, 36(6), 1175-1195.

Montella, M. (2016). La convenzione di Faro e la tradizione culturale italiana. In *La valorizzazione dell'eredità culturale in Italia. Atti del convegno di studi in occasione del 5° anno della rivista (Macerata 5-6 novembre 2015). Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage. Supplementi 5/2016* (pp. 13-17). EUM.

Moore, J. F. (1993). Predators and prey: a new ecology of competition. *Harvard business review*, 71(3), 75-86.

Morgan, H. (2024). Using triangulation and crystallization to make qualitative studies trustworthy and rigorous. *The Qualitative Report*, 29(7), 1844-1856.

Mukherjee, A. A., Raj, A., & Aggarwal, S. (2023). Identification of barriers and their mitigation strategies for industry 5.0 implementation in emerging economies. *International Journal of Production Economics*, 257, 108770.

Müller, J. J. E. C. (2020). Enabling technologies for Industry 5.0. *European Commission*, 8-10.

Nambisan, S. (2017). Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. *Entrepreneurship theory and practice*, 41(6), 1029-1055.

Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research policy*, 48(8), 103773.

Navarrete, T. (2013). Digital cultural heritage. In *Handbook on the economics of cultural heritage* (pp. 251-271). Edward Elgar Publishing.

Nguyen, T. A., Do, S. T., Le-Hoai, L., Nguyen, V. T., & Pham, T. A. (2023). Practical workflow for cultural heritage digitalization and management: A case study in Vietnam. *International Journal of Construction Management*, 23(13), 2305-2319.

Nicoletti, B., & Appolloni, A. (2023). Artificial intelligence for the management of servitization 5.0. *Sustainability*, 15(14), 11113.

Nikolaou, P. (2024). Museums and the post-digital: Revisiting challenges in the digital transformation of museums. *Heritage*, 7(3), 1784-1800.

Noehrer, L., Gilmore, A., Jay, C., & Yehudi, Y. (2021). The impact of COVID-19 on digital data practices in museums and art galleries in the UK and the US. *Humanities and Social Sciences Communications*, 8(1).

- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International journal of qualitative methods*, 16(1), 1609406917733847.
- Oh, D. S., Phillips, F., Park, S., & Lee, E. (2016). Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation*, 54, 1-6.
- Omol, E. J. (2024). Organizational digital transformation: from evolution to future trends. *Digital Transformation and Society*, 3(3), 240-256.
- Osborne, S. P. (2018). From public service-dominant logic to public service logic: are public service organizations capable of co-production and value co-creation?. *Public management review*, 20(2), 225-231.
- Osborne, S. P., Radnor, Z., & Nasi, G. (2013). A new theory for public service management? Toward a (public) service-dominant approach. *The American review of public administration*, 43(2), 135-158.
- Owoseni, A. (2023). What is digital transformation? Investigating the metaphorical meaning of digital transformation and why it matters. *Digital Transformation and Society*, 2(1), 78-96.
- Pagani, M., & Pardo, C. (2017). The impact of digital technology on relationships in a business network. *Industrial Marketing Management*, 67, 185-192.
- Pagano, A., Petrucci, F., & Bocconcelli, R. (2018). A business network perspective on unconventional entrepreneurship: A case from the cultural sector. *Journal of Business Research*, 92, 455-464.
- Pallud, J. (2017). Impact of interactive technologies on stimulating learning experiences in a museum. *Information & Management*, 54(4), 465-478.
- Pallud, J., & Straub, D. W. (2014). Effective website design for experience-influenced environments: The case of high culture museums. *Information & Management*, 51(3), 359-373.
- Parida, V., Sjödin, D., & Reim, W. (2019). Reviewing literature on digitalization, business model innovation, and sustainable industry: Past achievements and future promises. *Sustainability*, 11(2), 391.
- Parviainen, P., Tihinen, M., Kääriäinen, J., & Teppola, S. (2017). Tackling the digitalization challenge: how to benefit from digitalization in practice. *International journal of information systems and project management*, 5(1), 63-77.

Patel, K., & McCarthy, M. P. (2000). *Digital transformation: the essentials of e-business leadership*. McGraw-Hill Professional.

Patton, M. Q. (2014). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. Sage publications.

Paul, J., Ueno, A., Dennis, C., Alamanos, E., Curtis, L., Foroudi, P., ... & Wirtz, J. (2024). Digital transformation: A multidisciplinary perspective and future research agenda. *International Journal of Consumer Studies*, 48(2), e13015.

Pesce, D., & Franzè, C. (2025). When digital platforms meet tradition: Phygital innovation in the cultural heritage. *Journal of Engineering and Technology Management*, 77, 101896.

Petocz, P., Reid, A., & Bennett, D. (2014). The music workforce, cultural heritage and sustainability. *International journal of cultural and creative industries*, 1(2), 4-16.

Petrelli, D., & Roberts, A. J. (2023). Exploring digital means to engage visitors with Roman culture: virtual reality vs. tangible interaction. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*, 16(4), 1-18.

Petrova, L. (2017). Cultural Entrepreneurship in the Context of Spillovers Within the Cultural and Creative Industries: The case of Design Practice for Social Change. In *Entrepreneurship in Culture and Creative Industries: Perspectives from Companies and Regions* (pp. 197-211). Cham: Springer International Publishing.

Pett, D. (2012). Uses of social media within the British Museum and museum sector. *Archaeology and digital communication: Towards strategies of public engagement*, 83-102.

Pierroux, P., Bäckström, M., Brenna, B., Gowlland, G., & Ween, G. (2020). Museums as sites of participatory democracy and design. In *A History of Participation in Museums and Archives* (pp. 27-45). Routledge.

Pillai, R., & Sivathanu, B. (2020). Adoption of AI-based chatbots for hospitality and tourism. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(10), 3199-3226.

Pine, B. J., & Gilmore, J. H. (1998). Welcome to the experience economy. *Harvard Business Review*, 76(4), 97-106.

Pine, B. J., & Gilmore, J. H. (1999). The experience economy.

- Pisoni, G., Díaz-Rodríguez, N., Gijlers, H., & Tonolli, L. (2021). Human-centered artificial intelligence for designing accessible cultural heritage. *Applied Sciences*, 11(2), 870.
- Prandelli, E., Pasquini, M., & Verona, G. (2016). In user's shoes: An experimental design on the role of perspective taking in discovering entrepreneurial opportunities. *Journal of Business Venturing*, 31(3), 287-301.
- Prokûpek, M., Loots, E., & Betzler, D. (2023). Emergency or emerging financing strategies of art museums in the context of a pandemic?. *Museum Management and Curatorship*, 38(5), 530-547.
- Protogerou, A., Kontolaimou, A., & Caloghirou, Y. (2017). Innovation in the European creative industries: a firm-level empirical approach. *Industry and Innovation*, 24(6), 587-612.
- Querini, L., & Agostino, D. (2025). Exploring tensions between appropriateness and consequences in digitally-induced change: empirical evidence from a public museum. *Public Management Review*, 1-35.
- Radermecker, A. S. V. (2020). Art and culture in the COVID-19 era: for a consumer-oriented approach. *SN Business & Economics*, 1(1), 4.
- Raimo, N., De Turi, I., Ricciardelli, A., & Vitolla, F. (2022). Digitalization in the cultural industry: evidence from Italian museums. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(8), 1962-1974.
- Ramaswamy, V., & Ozcan, K. (2016). Brand value co-creation in a digitalized world: An integrative framework and research implications. *International Journal of Research in Marketing*, 33(1), 93-106.
- Rame, R., Purwanto, P., & Sudarno, S. (2024). Industry 5.0 and sustainability: An overview of emerging trends and challenges for a green future. *Innovation and Green Development*, 3(4), 100173.
- Rani, S., Jining, D., Shah, D., Xaba, S., & Singh, P. R. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence and computing technologies in art museums. In *ITM web of conferences* (Vol. 53, p. 01004). EDP Sciences.
- Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. (2018). Digital transformation: a literature review and guidelines for future research. In *World conference on information systems and technologies* (pp. 411-421). Springer, Cham.

Rejeb, A., Rejeb, K., Zrelli, I., Kayikci, Y., & Hassoun, A. (2024). The research landscape of industry 5.0: a scientific mapping based on bibliometric and topic modeling techniques. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 1-48.

Ribeiro, M., Santos, J., Lobo, J., Araújo, S., Magalhães, L., & Adão, T. (2024, September). VR, AR, gamification and AI towards the next generation of systems supporting cultural heritage: Addressing challenges of a museum context. In *Proceedings of the 29th International ACM Conference on 3D Web Technology* (pp. 1-10).

Rios, A. J., Petrou, M. L., Ramirez, R., Plevris, V., & Nogal, M. (2024). Industry 5.0 concepts and enabling technologies, towards an enhanced conservation practice: systematic literature review protocol. *Open Research Europe*, 4, 75.

Ritala, P., Agouridas, V., Assimakopoulos, D., & Gies, O. (2013). Value creation and capture mechanisms in innovation ecosystems: a comparative case study. *International journal of technology management*, 63(3-4), 244-267.

Ritzer, G., Dean, P., & Jurgenson, N. (2012). The coming of age of the prosumer. *American behavioral scientist*, 56(4), 379-398.

Rong, K., & Shi, Y. (2014). *Business ecosystems: Constructs, configurations, and the nurturing process*. Springer.

Rožanec, J. M., Novalija, I., Zajec, P., Kenda, K., Tavakoli Ghinani, H., Suh, S., ... & Soldatos, J. (2023). Human-centric artificial intelligence architecture for industry 5.0 applications. *International journal of production research*, 61(20), 6847-6872.

Rubino, F., Agostino, D., & Spallazzo, D. (2025). Strategizing blockchain adoption in public cultural services: a comprehensive scoping review. *International Journal of Public Sector Management*, 38(1), 77-97.

Rullani, E. (2009). Economia della conoscenza. *La Rivista delle Politiche Sociali*, 4, 261-285.

Russo-Spena, T., Tregua, M., Amitrano, C. C., & Bifulco, F. (2024). Addressing socio-material issues for an emerging innovation ecosystem: insights from cultural heritage. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 71, 12138-12150.

Russo-Spena, T., Tregua, M., D'Auria, A., & Bifulco, F. (2022). A digital business model: an illustrated framework from the cultural heritage business. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 28(8), 2000-2023.

Russo-Spena, T., & Bifulco, F. (2021). *Digital transformation in the cultural heritage sector*. Springer International Publishing.

Russo-Spena, T., Tregua, M., & Bifulco, F. (2017). Searching through the jungle of innovation conceptualisations: System, network and ecosystem perspectives. *Journal of service theory and practice*, 27(5), 977-1005.

Rydbeck, K., Larsen, H., & Rasmussen, C. H. (2022). Differences and similarities between LAMs, and their pursuit of commons challenges. In *Libraries, Archives, and Museums in Transition* (pp. 231-241). Routledge.

Sacco, P. L., Ferilli, G., Blessi, G. T., & Nuccio, M. (2013). Culture as an engine of local development processes: System-wide cultural districts I: Theory. *Growth and change*, 44(4), 555-570.

Sacco, P. L., & Ferilli, G. (2006). Il distretto culturale evoluto nell'economia post-industriale. In *Provincia di Roma, Il territorio soggetto culturale. La provincia di Roma disegna il suo distretto* (pp. 194-213). FrancoAngeli.

Sacco, P. L., & Pedrini, S. (2003). Il distretto culturale: mito o opportunità. *Il Risparmio*, 51(3), 101-155.

Samaroudi, M., Echavarria, K. R., & Perry, L. (2020). Heritage in lockdown: digital provision of memory institutions in the UK and US of America during the COVID-19 pandemic. *Museum Management and Curatorship*, 35(4), 337-361.

Santagata, W. (2000). Distretti culturali, diritti di proprietà e crescita economica sostenibile. *Rassegna economica*, 64(1), 31-61.

Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Pearson education.

Schaffer, S., Ruß, A., Sasse, M. L., Schubotz, L., & Gustke, O. (2021, December). Questions and answers: Important steps to let AI chatbots answer questions in the museum. In *International Conference on ArtsIT, Interactivity and Game Creation* (pp. 346-358). Cham: Springer International Publishing.

Schaper, M. M., Santos, M., Malinverni, L., Berro, J. Z., & Pares, N. (2018). Learning about the past through situatedness, embodied exploration and digital augmentation of cultural heritage sites. *International Journal of Human-Computer Studies*, 114, 36-50.

Schwab, K. (2016). *La quarta rivoluzione industriale*. FrancoAngeli.

Schwartz, E. I. (2002). *Digital Darwinism: 7 breakthrough business strategies for surviving in the cutthroat Web economy*. Crown Currency.

- Scott, K. W., & Howell, D. (2008). Clarifying analysis and interpretation in grounded theory: Using a conditional relationship guide and reflective coding matrix. *International Journal of Qualitative Methods*, 7(2), 1-15.
- Scupola, A., & Mergel, I. (2022). Co-production in digital transformation of public administration and public value creation: The case of Denmark. *Government Information Quarterly*, 39(1), 101650.
- Sebastian, I. M., Ross, J. W., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K. G., & Fonstad, N. O. (2020). How big old companies navigate digital transformation. In *Strategic information management* (pp. 133-150). Routledge.
- Selviaridis, K., Luzzini, D., & Mena, C. (2023). How strategic public procurement creates social value: Evidence from UK anchor institutions. *Public Management Review*, 1-29.
- Senyo, P. K., Liu, K., & Effah, J. (2019). Digital business ecosystem: Literature review and a framework for future research. *International journal of information management*, 47, 52-64.
- Shehade, M., & Stylianou-Lambert, T. (2024). Presence, museums, and immersive technologies: an interdisciplinary exploration. In *Museums and Technologies of Presence*. Taylor & Francis.
- Siemon, D. (2022). Elaborating team roles for artificial intelligence-based teammates in human-AI collaboration. *Group Decision and Negotiation*, 31(5), 871-912.
- Skov, M., & Svarre, T. (2025, March). A diachronic cluster analysis of Danish museum websites. In *Museums on the Web*(pp. 204-219). Routledge.
- Smith, J. A. (1995). Semi structured interviewing and qualitative analysis.
- Solima, L., Tani, M., & Sasso, P. (2021). Social innovation and accessibility in museum: the case of “SoStare al MANN” social inclusion project. *Il capitale culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, (23), 23-56.
- Solis B., Lieb R., Szymanski J. (2014). *The 2014 state of digital transformation*. Altimeter Group.
- Spigel, B. (2017). The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship theory and practice*, 41(1), 49-72.
- Stake, R. E. (1995). The art of case study research.

- Stankov, U., & Gretzel, U. (2020). Tourism 4.0 technologies and tourist experiences: a human-centered design perspective. *Information Technology & Tourism*, 22(3), 477-488.
- Stolterman, E., & Fors, A. C. (2004). Information technology and the good life. In *Information systems research: relevant theory and informed practice* (pp. 687-692). Boston, MA: Springer US.
- Strøm, H. A., Olsen, T. H., & Foss, L. (2020). Tensions for Cultural Entrepreneurs Managing Continuous Innovation. *International Journal of Arts Management*, 23(1), 61-78.
- Stuart, L. A. (2021). The role of libraries, archives and museums in the cultural economy: Perception, documentation, and vision for the future. In *Economic Considerations for Libraries, Archives and Museums* (pp. 197-211). Routledge.
- Styliani, S., Fotis, L., Kostas, K., & Petros, P. (2009). Virtual museums, a survey and some issues for consideration. *Journal of cultural Heritage*, 10(4), 520-528.
- Stylianou-Lambert, T., Boukas, N., & Christodoulou-Yerali, M. (2014). Museums and cultural sustainability: stakeholders, forces, and cultural policies. *International Journal of Cultural Policy*, 20(5), 566-587.
- Styx, L. (2024). How Are Museums Using Artificial Intelligence. *MuseumNext*. May, 12.
- Sustacha, I., Baños-Pino, J. F., & del Valle, E. (2022). Research trends in technology in the context of smart destinations: a bibliometric analysis and network visualization. *Cuadernos de Gestión*, 22(1), 161-173.
- Taormina, F., & Baraldi, S. B. (2022). Museums and digital technology: a literature review on organizational issues. *Rethinking culture and creativity in the digital transformation*, 69-87.
- Teece, D. J. (2010). Technological innovation and the theory of the firm: the role of enterprise-level knowledge, complementarities, and (dynamic) capabilities. In *Handbook of the Economics of Innovation* (Vol. 1, pp. 679-730). North-Holland.
- Teece, D. J. (2014). The foundations of enterprise performance: Dynamic and ordinary capabilities in an (economic) theory of firms. *Academy of management perspectives*, 28(4), 328-352.
- Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. *Long range planning*, 51(1), 40-49.

- Teece, D. J. (2023). The evolution of the dynamic capabilities framework. *Artificiality and sustainability in entrepreneurship*, 113, 238.
- Teece, D., Peteraf, M., & Leih, S. (2016). Dynamic capabilities and organizational agility: Risk, uncertainty, and strategy in the innovation economy. *California management review*, 58(4), 13-35.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Terras, M. (2022). Digital humanities and digitised cultural heritage. In *The Bloomsbury Handbook to the Digital Humanities*(pp. 255-266). Bloomsbury.
- Thiel, S., & Bernhardt, J. C. (2023). *AI in museums: Reflections, perspectives and applications* (p. 320). transcript Verlag.
- Throsby, D. (1997). Sustainability and culture some theoretical issues. *International journal of cultural policy*, 4(1), 7-19.
- Throsby, D. (2008). The concentric circles model of the cultural industries. *Cultural trends*, 17(3), 147-164.
- Tisdell, E. J., Merriam, S. B., & Stuckey-Peyrot, H. L. (2025). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Tom Dieck, M. C., Jung, T., & Michopoulou, E. (2019). Experiencing virtual reality in heritage attractions: Perceptions of elderly users. In *Augmented reality and virtual reality: The power of AR and VR for business* (pp. 89-98). Cham: Springer International Publishing.
- Torrance, H. (2012). Triangulation, respondent validation, and democratic participation in mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 6(2), 111-123.
- Tregua, M., Russo Spina, T., & Bifulco, F. (2015). Innovation in multiple contexts: Searching in the jungle of innovation conceptualisations. In *Proceedings Naples Forum on Service*.
- Troise, C., Corvello, V., Ghobadian, A., & O'Regan, N. (2022). How can SMEs successfully navigate VUCA environment: The role of agility in the digital transformation era. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121227.
- Trunfio, M., Jung, T., & Campana, S. (2022). Mixed reality experiences in museums: Exploring the impact of functional elements of the devices on visitors' immersive

experiences and post-experience behaviours. *Information & Management*, 59(8), 103698.

Tso, A. W. B., & Lau, J. M. Y. (2019). Visitors' perception of a multimodal exhibition: A case study at the Hong Kong heritage museum. In *Digital humanities and new ways of teaching* (pp. 177-193). Singapore: Springer Nature Singapore.

Usai, A. (2016). *Il distretto culturale evoluto: beni culturali e pianificazione del territorio nella sfida futura* (Vol. 3). Altralinea Edizioni.

Uzelac, A., & Higgins, B. L. (2025). From Data to Impact: Assessing the Value of Cultural Heritage in the Digital Age.

Valentino, P. (2001). Linee guida per la progettazione e costruzione di un distretto culturale. *Roma: Associazione Civita*.

Van der Borgh, M., Cloudt, M., & Romme, A. G. L. (2012). Value creation by knowledge-based ecosystems: evidence from a field study. *R&D Management*, 42(2), 150-169.

Vanhaverbeke, W., & Cloudt, M. (2014). Theories of the Firm and Open. *New frontiers in open innovation*, 256.

Van Veldhoven, Z., & Vanthienen, J. (2023). Best practices for digital transformation based on a systematic literature review. *Digital Transformation and Society*, 2(2), 104-128.

Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2008). From goods to service(s): Divergences and convergences of logics. *Industrial marketing management*, 37(3), 254-259.

Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2014). Evolving to a new dominant logic for marketing. In *The service-dominant logic of marketing* (pp. 3-28). Routledge.

Vargo, S. L., & Lusch, R. F. (2016). Institutions and axioms: an extension and update of service-dominant logic. *Journal of the Academy of marketing Science*, 44(1), 5-23.

Vassiliadis, C., & Belenioti, Z. C. (2017). Museums & cultural heritage via social media: an integrated literature review. *Tourismos*, 12(3), 97-132.

Vastakas, L. (2024). Cultural heritage search with large language models: Enhancing the discoverability of cultural heritage artifacts through large language model-based search systems.

- Vaz, R., Freitas, D., & Coelho, A. (2020). Blind and visually impaired visitors' experiences in museums: Increasing accessibility through assistive technologies. *The International Journal of the Inclusive Museum*, 13(2), 57.
- Vendrell-Herrero, F., Bustinza, O. F., Parry, G., & Georgantzis, N. (2017). Servitization, digitization and supply chain interdependency. *Industrial marketing management*, 60, 69-81.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of business research*, 122, 889-901.
- Verhulst, I., Woods, A., Whittaker, L., Bennett, J., & Dalton, P. (2021). Do VR and AR versions of an immersive cultural experience engender different user experiences?. *Computers in Human Behavior*, 125, 106951.
- Vial, G. (2021). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Managing digital transformation*, 13-66.
- Villaespesa, E., & Murphy, O. (2021). This is not an apple! Benefits and challenges of applying computer vision to museum collections. *Museum Management and Curatorship*, 36(4), 362-383.
- Voulodimos, A., Doulamis, N., Doulamis, A., & Protopapadakis, E. (2018). Deep learning for computer vision: A brief review. *Computational intelligence and neuroscience*, 2018(1), 7068349.
- Wang, S. L., Gu, Q., Von Glinow, M. A., & Hirsch, P. (2020). Cultural industries in international business research: Progress and prospect. *Journal of International Business Studies*, 51(4), 665-692.
- Warner, K. S., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long range planning*, 52(3), 326-349.
- Weichert, M. (2017). The future of payments: How FinTech players are accelerating customer-driven innovation in financial services. *Journal of payments strategy & systems*, 11(1), 23-33.
- Westerman, G., Bonnet, D., & McAfee, A. (2014). The nine elements of digital transformation. *MIT Sloan Management Review*, 55(3), 1-6.
- Whitaker, A., & Kräussl, R. (2020). Fractional equity, blockchain, and the future of creative work. *Management Science*, 66(10), 4594-4611.

Xu, R., & Wunsch, D. (2005). Survey of clustering algorithms. *IEEE Transactions on neural networks*, 16(3), 645-678.

Yin, R. K. (2003). Case study research: design and methods (ed.). *Thousand Oaks*.

Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications* (Vol. 6). Thousand Oaks, CA: Sage.

Yoshimura, Y., Sobolevsky, S., Ratti, C., Girardin, F., Carrascal, J. P., Blat, J., & Sinatra, R. (2014). An analysis of visitors' behavior in the Louvre Museum: A study using Bluetooth data. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 41(6), 1113-1131.

Zbucheá, A., Romanelli, M., & Bira, M. (2021). Through the public's Lens: Are museums active members of society? An investigation during the COVID-19 pandemic. In *Cultural Initiatives for Sustainable Development: Management, Participation and Entrepreneurship in the Cultural and Creative Sector* (pp. 61-95). Cham: Springer International Publishing.

Zheng, D., Huang, C., & Oraltay, B. (2023). Digital cultural tourism: progress and a proposed framework for future research. *Asia pacific journal of tourism research*, 28(3), 234-253.

Zhou, Y., Chen, J., & Wang, M. (2022). A meta-analytic review on incorporating virtual and augmented reality in museum learning. *Educational Research Review*, 36, 100454.

Ziegler, M. J., Perez, V. J., Pirlo, J., Narducci, R. E., Moran, S. M., Selba, M. C., ... & MacFadden, B. J. (2020). Applications of 3D paleontological data at the Florida Museum of Natural History. *Frontiers in Earth Science*, 8, 600696.

Zizic, M. C., Mladineo, M., Gjeldum, N., & Celent, L. (2022). From industry 4.0 towards industry 5.0: A review and analysis of paradigm shift for the people, organization and technology. *Energies*, 15(14), 5221.