



UNIONE EUROPEA
Fondo Sociale Europeo



Ministero dell'Università
e della Ricerca



PON
RICERCA
E INNOVAZIONE

REACT EU

Tesi di dottorato di ricerca co-finanziata nell'ambito del Programma Operativo Nazionale Ricerca e Innovazione 2014-2020 (CCI 2014IT16M2OP005), risorse FSE REACT-EU, Azione IV.4 “Dottorati e contratti di ricerca su tematiche dell’innovazione” e Azione IV.5 “Dottorati su tematiche Green”.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA

Dottorato di ricerca in Scienze Umanistiche

Ciclo XXXVII

*La progettazione partecipata al museo: il caso MuseOmoRE
per un approccio sostenibile all’educazione scientifica*

Candidata: Giulia Vigo

Relatore (tutor): Prof.ssa Annalisa Sezzi

Correlatore: Prof.ssa Antonella Poce

Coordinatore del Corso di Dottorato: Prof.ssa Laura Gavioli

Abstract

La Convenzione di Faro (2005: art. 12) e la nuova definizione di museo ICOM (2023) convergono su una concezione del patrimonio culturale inteso come una risorsa condivisa, riconoscendo il ruolo fondamentale della partecipazione attiva della comunità per garantirne una gestione sostenibile e inclusiva.

Negli ultimi decenni, i musei scientifici hanno saputo recepire questa impostazione, trasformandosi da istituzioni orientate alla mera conservazione delle collezioni e alla trasmissione unidirezionale del sapere, in *agorà* e spazi di confronto con la comunità su temi di rilevanza collettiva (Einsiedel & Einsiedel, 2004: 73).

In questa prospettiva, la presente ricerca si concentra sulla progettazione partecipata di un percorso museale per il complesso Sant'Agostino di Modena, finalizzato alla valorizzazione delle collezioni scientifiche dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

Lo scopo alla base dello studio è dunque mostrare come i musei possano impiegare metodologie partecipative per coinvolgere la comunità sin dalle fasi di ideazione di un percorso espositivo, rendendo l'offerta museale più coerente con le esigenze culturali ed educative dei propri pubblici.

La ricerca è articolata in due parti. La prima introduce l'evoluzione dei musei scientifici e le teorie dell'apprendimento ascrivibili al campo dell'educazione museale. Un approfondimento specifico è dedicato alla revisione sistematica della letteratura sui processi partecipativi nei musei scientifici, da cui emerge la carenza di studi in cui tali processi siano stati integrati fin dalle prime fasi di progettazione espositiva. La seconda parte presenta la ricerca empirica e approfondisce il Sistema MuseOmoRE e le fasi di co-progettazione.

Lo studio ha coinvolto un gruppo di ricerca interdisciplinare, costituito da docenti universitari di discipline scientifiche e pedagogiche, esperti museali e ricercatori, insieme a un gruppo di insegnanti di scienze delle scuole primarie di Modena e Reggio Emilia, principale pubblico dei musei universitari di Modena.

Nella fase d'indagine è stato adottato il metodo misto con l'integrazione di dati quantitativi e qualitativi (Tashakkori & Creswell, 2007: 4), raccolti attraverso 103 questionari online e 20 interviste semi-strutturate rivolte ai docenti della scuola primaria.

L'analisi dei dati ha consentito di approfondire diversi aspetti della didattica delle scienze e le esigenze educative dei docenti, contribuendo alla definizione di possibili orientamenti e proposte educative per la nuova area espositiva. È emerso, in particolare, che i docenti attribuiscono priorità alla dimensione esperienziale (*hands-on*), privilegiando l'uso di

strumenti scientifici e attività manipolative rispetto all'uso di tecnologie digitali. È stata inoltre evidenziata la necessità di rendere il museo un luogo accessibile dal punto di vista cognitivo mediante l'utilizzo di linguaggi alternativi come la CAA (Comunicazione Alternativa Aumentativa).

Sotto il profilo dei contenuti, i docenti indicano lo studio del corpo umano come l'ambito in cui gli studenti incontrano maggiori difficoltà (19%), ma anche come uno dei temi più rilevanti per la nuova area espositiva (11,1%), insieme a temi quali la sostenibilità (10,5%), i cambiamenti climatici (8,6%) e la tutela della biodiversità (6,8%).

Il presente progetto di ricerca si configura come uno studio pilota sulla co-progettazione museale, mettendo in evidenza, da un lato, il valore del coinvolgimento della comunità nella gestione condivisa del patrimonio sin dalle fasi ideative di un percorso museale, e dall'altro, come il museo possa divenire un ambiente inclusivo, rispondendo così alla sua funzione di risorsa fondamentale per l'apprendimento e la formazione continua della comunità (Xanthoudaki, 2013: 80).

Abstract

The Faro Convention (2005: art. 12) and the new ICOM museum definition (2023) converge on a conception of cultural heritage as a shared resource, recognizing the fundamental role of active community participation in ensuring its sustainable and inclusive management. In recent decades, science museums have embraced this approach, transforming from institutions focused solely on the conservation of collections and the unidirectional transmission of knowledge into forums and spaces for dialogue with the community on issues of collective relevance (Einsiedel & Einsiedel, 2004: 73). From this perspective, the present research focuses on the participatory design of a museum exhibition for the Sant'Agostino complex in Modena, aimed at enhancing the scientific collections of the University of Modena and Reggio Emilia. The aim of the study is thus to demonstrate how museums can employ participatory methodologies to involve the community from the earliest stages of exhibition planning, making the museum offer more consistent with the cultural and educational needs of their audiences.

The research is divided into two parts. The first introduces the evolution of science museums and learning theories in the field of museum education. A specific section is dedicated to a systematic literature review on participatory processes in science museums, which highlighted a lack of studies in which such processes have been integrated from the initial stages of exhibition design. The second part presents the empirical research and explores the MuseOmoRE System and the phases of co-design. The study involved an interdisciplinary research group composed of university professors in scientific and pedagogical disciplines, museum experts and researchers, along with a group of primary school science teachers from Modena and Reggio Emilia, the primary audience of Modena's university museums.

During the investigation phase, a mixed-method research approach was adopted, integrating quantitative and qualitative data (Tashakkori & Creswell, 2007: 4), collected through 103 online questionnaires and 20 semi-structured interviews with primary school teachers. The data analysis made it possible to explore various aspects of science education and teachers' educational needs, contributing to the definition of potential guidelines and educational proposals for the new exhibition area. In particular, it emerged that teachers prioritize the experiential dimension (*hands-on*), favoring the use of scientific tools and manipulative activities over the use of digital technologies. Additionally, the need to make

the museum cognitively accessible through the use of alternative communication methods such as AAC (Augmentative and Alternative Communication), was highlighted.

From a content perspective, teachers indicated that the study of the human body represents one of the areas where students encounter the greatest difficulties (19%). However, it is also one of the most relevant topics for the new exhibition area (11.1%), along with the themes of sustainability (10.5%), climate change (8.6%), and biodiversity conservation (6.8%).

This research project is a pilot study on museum co-design, highlighting, on one hand, the value of community involvement in the shared management of heritage from the ideation stages of a museum pathway, and on the other, how the museum can become an inclusive environment, thus fulfilling its function as a key resource for community learning and lifelong education (Xanthoudaki, 2013: 80).

INDICE

Introduzione	11
PARTE PRIMA	15
Capitolo 1	
L'evoluzione dei musei scientifici, dalle <i>Wunderkammer</i> alla nuova definizione di museo	15
1.1 La nascita dei musei scientifici e il fascino delle <i>Wunderkammer</i>	15
1.2 Dal Seicento ai musei per il pubblico	21
1.3 L'interazione al museo: gli <i>Science Centre</i>	26
1.4 Il caso dei musei universitari in Italia	30
1.5 La nuova definizione di museo e la missione dei musei scientifici	35
1.5.1 Verso la progettazione partecipata	40
1.5.2 Il <i>co-design</i> : analisi e prospettive	47
1.5.3 La co-progettazione nei musei scientifici	49
Capitolo 2	
Apprendere al museo	60
2.1 Il ruolo educativo del patrimonio culturale: il percorso legislativo	60
2.2 Apprendimento museale e <i>lifelong education</i>	67
2.3 Le teorie dell'apprendimento, i modelli e la loro traduzione al museo	71
2.3.1 Il museo costruttivista secondo Hein	75
2.3.2 Gardner e la teoria delle intelligenze multiple	79
2.3.3 La dimensione socioculturale del museo in Hooper-Greenhill	83
2.3.4 Il <i>Contextual Model of Learning</i> di Falk & Dierking	85
2.3.5 La teoria dell'apprendimento di Kolb e l'applicazione all'University Museum di Utrecht	90
2.4 L'ambiente museale come terzo educatore: tra spazio fisico, comunicazione ed <i>exhibit hands-on</i>	94
PARTE SECONDA	102
La ricerca empirica	
Capitolo 3	
A case study: il nuovo percorso museale scientifico del MuseOmoRE	102
3.1 I musei scientifici dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia	102

3.1.1 Il museo universitario di Anatomia	106
3.1.2 Il museo universitario di Zoologia e Anatomia Comparata	109
3.1.3 Il museo universitario di Paleontologia	115
3.2 Motivazioni e obiettivi di ricerca	118
3.3 Scelte metodologiche e le prime fasi di sviluppo del progetto	122
3.4 Fattori rilevanti e aree di interesse: la valutazione dei percorsi educativi	126
Capitolo 4	
Le metodologie e gli strumenti d'indagine	141
4.1 Il disegno di ricerca e le metodologie d'indagine	141
4.2 Gli strumenti d'indagine: il questionario online	147
4.3 Le interviste semi-strutturate	150
Capitolo 5	
Dall'indagine alla progettazione: riflessioni su metodologie didattiche e strumenti per il percorso museale	152
5.1 L'analisi quantitativa dei dati: il profilo demografico e professionale dei docenti	152
5.1.1 Le metodologie didattiche e i materiali nella didattica delle scienze	155
5.1.2 La funzione educativa del museo nella didattica delle scienze	161
5.1.3 Approfondimenti sull'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale	167
5.2 L'analisi qualitativa delle interviste: prospettive e interpretazioni	174
5.3 I limiti della ricerca e la validazione dei dati	184
5.4 Uno sguardo d'insieme sui principali risultati emersi per la progettazione museale del complesso Sant'Agostino di Modena	188
5.5 Conclusione e future direzioni	192
Bibliografia	197
Appendice	219
Allegato 1	220
Allegato 2	222
Allegato 3	224
Allegato 4	233
Ringraziamenti	235

Ognuno di noi nel momento in cui accetta di non sapere si apre alla meraviglia e all'infinita sperimentazione in un inesorabile avvicinamento al mondo animale e vegetale.

Chandra Livia Candiani

Questo immenso non sapere: conversazioni con alberi, animali e il cuore umano

Introduzione

Negli ultimi decenni i musei scientifici sono stati attraversati da una profonda trasformazione, che ne ha ridefinito il ruolo, l'identità e il rapporto con i visitatori. Da istituzioni tradizionalmente concepite come spazi di conservazione e trasmissione unidirezionale del sapere scientifico, si sono evoluti in piattaforme di dialogo e partecipazione (Einsiedel & Einsiedel, 2004: 73), capaci di stimolare la cittadinanza attiva, la consapevolezza critica e l'impegno nei confronti delle sfide scientifiche e tecnologiche contemporanee.

Oggi, i musei scientifici si possono configurare come veri e propri centri di ricerca applicata, orientati, non solo alla diffusione della conoscenza, ma anche allo sviluppo di metodologie e strumenti per una gestione sostenibile del territorio e per la promozione dello sviluppo culturale e sociale delle comunità locali. Essi assumono «un ruolo strategico nell'interpretazione del passato, nella costruzione dell'identità collettiva e nella trasmissione di valori alle nuove generazioni, mettendo in campo competenze e risorse per favorire il cambiamento» (Falchetti & Barbagli, 2019: 18).

Le motivazioni alla base di questo progetto di ricerca si inseriscono in tale prospettiva e mirano a sperimentare un modello partecipativo sin dalle fasi di ideazione di un percorso espositivo.

L'obiettivo è duplice: da un lato, ripensare l'allestimento per valorizzare le collezioni scientifiche dell'Università di Modena e Reggio Emilia che saranno ospitate nel complesso Sant'Agostino di Modena; dall'altro, costruire un percorso museale che risponda alle esigenze del pubblico di riferimento, le scuole primarie.

La partecipazione si configura, dunque, come un modello di gestione del patrimonio culturale più sostenibile e inclusivo, in linea con i principi sanciti della Convenzione di Faro (Council of Europe, 2005) e dalla nuova definizione di museo proposta da ICOM (2023), che sottolineano il ruolo centrale nella gestione condivisa del patrimonio culturale.

Lo studio si articola in due fasi principali: la prima esplorativa, la seconda empirica.

Il primo capitolo introduce l'evoluzione dei musei scientifici, dalle *Wunderkammer* alle odierne istituzioni museali, con un approfondimento sui modelli partecipativi e sulle esperienze di co-progettazione in ambito museale. In particolare, viene condotta un'analisi

sistematica della letteratura sui processi partecipativi applicati ai musei scientifici, dalla quale emerge che, sebbene tali processi sino stati già adottati in contesti museali, non risultano casi documentati in cui siano stati impiegati sin dalle fasi iniziali della progettazione di un nuovo percorso museale.

Il secondo capitolo si concentra, invece, sul ruolo educativo dei musei attraverso un'analisi articolata in due sezioni. La prima approfondisce le normative nazionali ed europee che regolano il riconoscimento del valore dell'educazione museale, mentre la seconda esplora i principali modelli teorici dell'apprendimento ascrivibili all'ambito museale.

In questa sezione vengono analizzate le variabili che influenzano l'apprendimento nei musei, con particolare attenzione alle diverse prospettive teoriche e alla loro applicazione nei contesti espositivi. Tra i modelli teorici figurano il modello costruttivista proposto da Hein (1995), che pone al centro dell'esperienza museale il visitatore, attribuendogli un ruolo attivo nel processo di costruzione della propria conoscenza; la teoria delle intelligenze multiple di Gardner (1999), che evidenzia la diversificazione degli stili di apprendimento; il modello contestuale di Falk & Dierking (2000), che considera le interazioni tra contesti personali, sociali e fisici nell'esperienza museale; la teoria dell'apprendimento esperienziale di Kolb (1984), che descrive il processo di apprendimento come un ciclo che integra esperienza concreta, osservazione riflessiva, concettualizzazione astratta e sperimentazione attiva; oltre all'importanza della variabile dell'ambiente culturale, sottolineata da Hooper-Greenhill (2003) e all'importanza dell'ambiente museale come *terzo educatore*.

La seconda parte della ricerca è dedicata alla fase empirica, sviluppata a partire dall'approfondimento delle tre collezioni scientifiche universitarie del MuseOmoRE (collezione zoologica, anatomica e paleontologica), che costituiscono il patrimonio da cui prende avvio la progettazione del nuovo percorso espositivo oggetto di questa tesi.

Il terzo capitolo si concentra sull'origine, l'evoluzione e la gestione dei tre musei coinvolti dal progetto, esplora il contesto e le motivazioni della ricerca e documenta la fase iniziale di sviluppo, durante la quale il gruppo di ricerca ha delineato i primi orientamenti per la definizione della *core idea* e del *museum concept* (Houtgraaf & Negri, 2020: 32) dell'esposizione. Viene inoltre presentata la valutazione di tre attività educative, una per ciascun museo, compiuta attraverso l'osservazione diretta e la compilazione di griglie osservative (Poce, 2018: 88), che evidenzia come le attività proposte, combinando aspetti teorici con esperienze pratiche, stimolino lo sviluppo di competenze trasversali (Consiglio

dell'Unione Europea, 2018), quali il pensiero critico, la comunicazione e la collaborazione, oltre a coinvolgere emotivamente gli studenti.

Il quarto capitolo descrive il disegno di ricerca che si basa sul metodo misto (*mixed-method research*) (Tashakkori & Creswell, 2007: 4), adottato in altri studi sulla co-progettazione (Stofer, et al., 2019: 3), che integra dati quantitativi e qualitativi. Nello specifico, viene illustrato il metodo *concurrent nested*, caratterizzato dalla raccolta simultanea di entrambe le tipologie di dati, con priorità attribuita, nel caso di questo progetto di ricerca, ai dati qualitativi. Viene inoltre presentata l'analisi tematica, supportata da un approccio induttivo, adottata per l'analisi qualitativa dei dati, insieme alla descrizione degli strumenti utilizzati nell'indagine.

Il quinto capitolo presenta l'analisi dei dati raccolti attraverso 103 questionari online, compilati da un gruppo di docenti di scienze della scuola primaria dei comuni di Modena e Reggio Emilia, e 20 interviste semi-strutturate condotte con alcuni di essi. La scelta dei soggetti da coinvolgere nell'indagine è stata effettuata sulla base dell'analisi delle statistiche delle attività educative svolte nei musei universitari dell'Università di Modena e Reggio Emilia durante l'anno scolastico 2023-2024¹, dalla quale è emerso che la scuola primaria rappresenta la comunità di riferimento per queste istituzioni.

L'analisi quantitativa dei dati raccolti con i questionari ha consentito di approfondire diversi aspetti della didattica delle scienze in classe, con particolare attenzione ai materiali e alle metodologie didattiche adottate dai docenti, nonché l'importanza attribuita all'educazione alla cittadinanza e alla sostenibilità. Ha inoltre esaminato l'uso e il ruolo del museo come strumento educativo, indagandone le potenzialità nel supportare l'apprendimento scientifico. Inoltre, ha permesso di individuare le tematiche ritenute più rilevanti per la nuova esposizione scientifica (tutela ambientale e anatomia umana), in linea con le esigenze educative e i contenuti disciplinari emergenti.

Al contempo l'analisi qualitativa ha evidenziato due macro-temi: i benefici di un'esperienza al museo e le aspettative dei docenti per la nuova area espositiva.

I risultati emersi hanno contribuito all'identificazione di strumenti e approcci per la progettazione dell'allestimento, evidenziando in particolare il ruolo centrale dell'approccio esperienziale nel potenziare i processi di apprendimento e l'importanza di utilizzare linguaggi differenti, come la CAA (Comunicazione Alternativa Aumentativa), affinché il museo diventi un ambiente accessibile e inclusivo.

¹ Dati MYMEMO si veda paragrafo 3.2

Infine, viene presentata la validazione dei dati dell'indagine attraverso il *member checking* (Creswell, 2007: 204) e, nella parte conclusiva, i risultati dello studio vengono integrati con le indicazioni fornite dal gruppo di ricerca per definire le caratteristiche del nuovo percorso museale.

PARTE PRIMA

Capitolo 1

L'evoluzione dei musei scientifici, dalle *Wunderkammer* alla nuova definizione di museo

Questo capitolo fornisce un breve *excursus* sull'evoluzione dei musei scientifici, inclusi quelli universitari, che permette di inquadrare l'obiettivo della presente ricerca e del nuovo percorso museale del complesso Sant'Agostino di Modena: da una parte, è, infatti, quello di trarre ispirazione dagli esempi di allestimento e valorizzazione implementati in altre istituzioni, dall'altra, si intende approfondirli e adattarli al contesto specifico dei musei universitari dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia attraverso una collaborazione attiva con il territorio, coinvolgendo le scuole primarie in un processo di co-progettazione. Per far ciò, è fondamentale innanzitutto capirne la nascita, lo sviluppo e l'evoluzione, partendo dai musei scientifici e la loro relazione con la disseminazione della conoscenza, passando per le *Wunderkammer* e per quella declinazione specifica che sono i musei scientifici universitari, in particolare quelli italiani, fino ad arrivare alla nuova definizione di museo e all'impiego dei processi partecipativi in ambito museale.

1.1 La nascita dei musei scientifici e il fascino delle *Wunderkammer*

Prima di tracciare la storia dei musei scientifici, è utile riportare alcuni dati e alcune questioni definitorie che risultano fondamentali per comprenderne l'evoluzione.

In Italia, secondo l'ultima rilevazione statistica Istat del 2022,² sono attivi 4417 musei e istituti simili, sia pubblici che privati, aperti al pubblico. Tra questi, i musei scientifici – che comprendono musei di storia naturale e scienze naturali, nonché musei di scienza e tecnica

² ISTAT (2023) *Statistiche culturali - 2022. Tavola di dati 1.2. Musei e istituti similari per tipologia della struttura espositiva, regione, ripartizione geografica, ampiezza demografica, classificazione, grado di urbanizzazione dei comuni e titolarità* <https://www.istat.it/it/archivio/292298>

– costituiscono l'8,1% (358). Del totale dei musei scientifici, circa il 20% (74) afferiscono alle Università. È importante sottolineare che con il termine *museo scientifico* l'Istat si riferisce a «raccolte e collezioni di specie animali e vegetali non viventi, minerali o fossili, organizzate per l'esposizione al pubblico»³. Non rientrano quindi in questa categoria gli istituti che conservano ed espongono esclusivamente esemplari viventi di animali o piante, come orti botanici, giardini zoologici, acquari, riserve naturali, vivaria, ecoparchi, e così via, che in molti casi assolvono le medesime funzioni degli altri istituti.

In modo analogo il sistema di classificazione UNESCO del 1984 (UNESCO/STC/Q/853) (Hagedorn-Saupe & Ermert, 2004: 53), adottato anche dall'*European Group on Museum Statistics*⁴ (Hagedorn-Saupe & Ermert, 2004: 69) distingue i musei scientifici in due tipologie: i musei di storia e scienze naturali che espongono collezioni di biologia, geologia, zoologia, botanica, paleontologia ed ecologia e i musei della scienza e della tecnica connessi a una o più scienze esatte o applicate come l'astronomia, la matematica, la fisica, la chimica, la medicina, le industrie edili, gli articoli manifatturieri. Questa categoria comprende anche i planetari e gli *Science Centre*.

La definizione adottata in questa tesi è quella che l'ANMS⁵ (Associazione Nazionale Musei Scientifici), inserisce nel suo statuto. A differenza di quella fornita dall'Istat e dall'EGMUS-UNESCO, è una definizione più ampia e descrive i musei scientifici come istituti che «raccolgono le testimonianze e i materiali relativi alle scienze e alla loro storia, li conservano, li comunicano e li rendono disponibili alla ricerca e alla fruizione pubblica nell'ambito delle discipline scientifiche»⁶. In questa definizione sono compresi gli orti botanici, i giardini zoologici, gli acquari e i soggetti che istituzionalmente svolgono attività di comunicazione e/o conservazione e ricerca in ambito scientifico. Vi rientrano dunque un

³ ISTAT (2023) *Statistiche culturali - 2022. Tavola di dati 1.2. Musei e istituti simili per tipologia della struttura espositiva, regione, ripartizione geografica, ampiezza demografica, classificazione, grado di urbanizzazione dei comuni e titolarità*. <https://www.istat.it/it/archivio/292298>

⁴ L'*European Group on Museum Statistics* (EGMUS) è un gruppo istituito nel 2002 nel quale sono rappresentati 30 paesi europei, ha come obiettivo principale quello di raccogliere e pubblicare dati statistici comparabili sui musei dei Paesi europei partecipanti. <https://www.egmus.eu>

⁵ L'Associazione Nazionale Musei Scientifici (ANMS), fondata nel 1972, si impegna a promuovere lo sviluppo della museologia scientifica, facilitando la comunicazione e la collaborazione tra i vari musei associati e promuovendo l'adozione di buone pratiche in ambito museale. Svolge un ruolo di consultazione nello sviluppo delle politiche culturali e operative, contribuendo a promuovere il ruolo dei musei scientifici all'interno delle comunità. Attraverso la pubblicazione periodica della rivista *Museologia Scientifica* e le Circolari ANMS, l'associazione diffonde informazioni riguardanti le attività rilevanti nel campo della museologia scientifica. <https://anms.it/>

⁶ Definizione ANMS (Associazione Nazionale Musei Scientifici), dallo statuto approvato dalle Assemblee dei Soci il 21.03.1974 e modificato il 17.11.2010 <https://www.anms.it/pagine/contenuto/3>

numero maggiore di luoghi e istituzioni che contribuiscono alla promozione e alla diffusione delle conoscenze scientifiche.

Fin dalla loro origine i musei scientifici hanno assolto, come le altre tipologie di musei, le funzioni primarie di conservazione ed esposizione delle collezioni, ma integrando anche una precisa vocazione educativa e didattica. Questa funzione è certamente quella prevalente nei musei scientifici che risale già alle prime collezioni naturalistiche del Cinquecento di Aldrovandi, Calzolari e Imperato che si ispiravano al metodo sperimentale, il quale si basava sull'osservazione diretta della natura ponendo al centro l'oggetto di studio (Olmì, 1992: 496).

A Bologna la collezione di Aldrovandi aveva la funzione di permettere ai visitatori di osservare direttamente i reperti naturali, offrendo un'esperienza visiva che integrava lo studio teorico: *«veder [...] coi propri occhi le cose della natura»*, *«[...] mostrando realmente le cose, dopo il legger che aveva trattato a lettione»* (Falchetti, 2007: 80). Concepita come uno strumento di conoscenza e divulgazione, la collezione fu donata da Aldrovandi alla città di Bologna con l'intento di renderla accessibile al pubblico affinché potesse costituire una risorsa per lo studio e l'educazione collettiva, oltre che un patrimonio di prestigio per la città, come esplicitato nelle sue parole *«a utile et beneficio dell'homo [...] in onore et utile della città»* (Falchetti, 2007: 80).

Il concetto di museo moderno è di derivazione illuminista; viene concepito come un luogo aperto al pubblico – più o meno colto – destinato alla conservazione di una cultura materiale (storica, artistica, scientifica) rappresentata da oggetti significanti, disposti per serie, ordinati secondo criteri tassonomici oggettivi, o meglio universalmente accettabili (Schubert, 2000: 222).

Nel corso del tempo pur mantenendo le funzioni primarie, i musei hanno acquisito ruoli e significati diversi fino ad assumere le caratteristiche di quegli istituti ai quali viene oggi riconosciuta la funzione sociale. I musei scientifici hanno saputo trasformarsi da istituzioni *statiche* a centri di apprendimento dinamici sempre più orientati verso le esigenze del pubblico, o meglio verso le esigenze dei diversi pubblici. Si sono integrati nella società civile, diventando luoghi di ricerca che custodiscono, generano e comunicano la conoscenza contribuendo alla diffusione del sapere scientifico: *«I musei sottolineano le idee sociali [...], definiscono i rapporti con le comunità. I processi attraverso i quali si costruisce senso e si contrattano o si discutono le identità – all'interno di istituzioni come i musei – forniscono la*

costituzione, non scritta e in continuo mutamento della società civile» (Karp, Kremer, & Lavine, 1995: 23).

Sono divenuti dunque luoghi d'incontro tra scienze e società: hanno, infatti, un impatto sullo sviluppo e le prospettive delle generazioni attuali e future poiché «conservano gli oggetti materiali che nel corso della storia sono stati prodotti, usati, raccolti da una data comunità e rappresentano la memoria storica che permette alla comunità stessa di perpetuarsi nel tempo e di conservare memoria di sé» (Pinna, 2000: 8). Sono luoghi depositari della memoria collettiva e ripercorrere le tappe che ne hanno contraddistinto la nascita e l'evoluzione significa ricostruire le metamorfosi di un'istituzione che è mutata nel corso di diversi secoli e che, ancora oggi, continua a trasformarsi in relazione ai cambiamenti sociali della società contemporanea.

Per comprendere le caratteristiche e le finalità del museo contemporaneo è necessario esplorare brevemente la sua evoluzione a partire dall'etimologia della parola *museo* dal greco *mouseion*. Nell'antichità classica, questo termine indicava sia un luogo dedicato al culto delle Muse, sia un luogo destinato all'insegnamento delle lettere e della filosofia, sia infine un edificio destinato alla conservazione di reperti preziosi (Merzagora & Rodari, 2007: 13). Fu il *Museion* di Alessandria, fondato nel 280 a.C., a essere il prototipo di museo come lo intendiamo oggi (Beretta, 2002: 107). Questo comprendeva una biblioteca con 700000 volumi, un osservatorio astronomico, un giardino botanico e zoologico, oltre a un istituto anatomico. Era un complesso di spazi dedicati alla discussione, allo studio e alla ricerca, come luoghi di discussione e ricerca furono anche i primi musei naturalistici sorti nell'Italia del Rinascimento, nei quali la raccolta e la conservazione assumevano un significato fondamentale per lo studio della natura.

L'origine del museo moderno è intrinsecamente legata alla pratica del collezionare che ha anch'essa origini antiche. Plinio il Vecchio (23-79 d.C.) descrive nella *Naturalis Historia* come fosse una consuetudine tra i generali romani celebrare le vittorie esponendo i loro bottini che comprendevano oggetti preziosi di origine naturale (Merzagora & Rodari, 2007: 14).

Collezioni di oggetti rari e preziosi si trovano in molte culture, anche tra le più antiche, le incontriamo nei cortili dei templi dell'antichità classica, come nelle chiese medievali, dove venivano inclusi anche reperti naturali, ritenuti preziosi perché rari ed esotici (Merzagora & Rodari, 2007: 15).

Spesso si fa coincidere erroneamente la nascita dei musei scientifici con l'avvento delle *Wunderkammer*, mentre i musei scientifici moderni affondano le proprie radici nelle collezioni naturalistiche rinascimentali (Bedini, 1965: 15), sarà infatti a partire dal Cinquecento che iniziano a comparire le prime collezioni naturalistiche in Italia, grazie soprattutto all'affrancamento delle scienze naturali dalla medicina.

Fino a metà del Cinquecento, infatti, la botanica e le scienze naturali non erano che appendici dell'insegnamento della medicina; a partire da questo momento storico diventano discipline autonome e gli studiosi formeranno le prime collezioni naturalistiche che daranno origine ai primi musei della scienza e agli orti botanici universitari (Merzagora & Rodari, 2007: 16).

Tra le celebri collezioni scientifiche dell'epoca spiccano quelle di Francesco Calceolari a Verona, Ulisse Aldrovandi a Bologna, Michele Mercati a Roma e Ferrante Imperato a Napoli (Olmi, 1985: 5). Curate da medici o farmacisti dell'epoca, queste raccolte, chiamate anche *teatri della natura*, costituirono il prototipo dei moderni musei di storia naturale. Al loro interno era possibile ammirare ossa, animali impagliati, piante essiccate, ma anche stampe, pietre minerali e fossili. Erano luoghi di ricerca e di formazione, dove si raccoglievano e si osservavano gli oggetti naturali.

Il registro dei visitatori della collezione di Ulisse Aldrovandi del 1605, come documentato da Findlen (1994: 140), evidenzia che queste esposizioni non erano ancora aperte al pubblico nel senso moderno del termine, ma erano comunque frequentate anche da persone non specializzate in ambito scientifico. La maggior parte dei visitatori era costituita da studenti (57,4%), seguiti da professionisti del settore medico come farmacisti e anatomisti (6%), da altri professionisti come avvocati e notai (5,3%) e da professori universitari (3%).

Un dato importante è rappresentato dalla presenza anche di non-esperti come sacerdoti, principi, cardinali o alti prelati che rappresentavano il 26,8% dei visitatori totali. In percentuale minore venivano visitate anche da altri professionisti come matematici, pittori, poeti, gioiellieri (1,5%). Vi è inoltre menzione di una sola donna, Ippolita Paleotti, definita come "studiosa" (Findlen, 1994: 141).

Per la prima volta viene *messa in scena* la scienza per dare accesso ai suoi misteri a chi ancora non è iniziato a essi: il ricorso al parallelo con il teatro è da spiegarsi sicuramente in questi termini, soprattutto nell'accezione primitiva di teatro, quello greco, legato al culto del dio Dioniso, e quello medievale, laddove venivano inscenate le sacre rappresentazioni per erudire, intrattenendo, la folla di analfabeti.

Contemporaneamente alla diffusione delle collezioni naturalistiche, nei paesi del nord Europa, si affermano le *Wunderkammer* (letteralmente camere delle meraviglie). Erano

collezioni eterogenee di oggetti preziosi, straordinari, strani (*mirabilia*) e reperti naturali non facilmente rinvenibili (*naturalia*) (Gobbi, 2019: 103). Quello che veniva ricercato negli oggetti, non era tanto il senso estetico, quanto piuttosto la capacità di suscitare stupore e meraviglia (Pesarini, 2001: 163). Per la gran parte del collezionismo scientifico, la necessità di ammirare e di riportare il cosmo in tutta la sua varietà, in scala ridotta, nello spazio di un “laboratorio scientifico” sottende la «tensione verso una forma di conoscenza universale unita alla fiducia di poterla organizzare in un sistema» (Cataldo & Paraventi, 2007: 3-4).

L'intento delle *Wunderkammer* non era certamente didattico (Pesarini, 2001: 163), non erano infatti aperte al pubblico, ma venivano mostrate dai collezionisti ai propri ospiti aristocratici a scopo puramente sensazionalistico: quello che veniva ricercato non era un riscontro intellettuale, ma una reazione emotiva. Per questo motivo l'organizzazione espositiva non seguiva un criterio preciso, ma piuttosto un criterio “soggettivo” che poteva risultare caotico. All'interno delle *Wunderkammer*, era, infatti, comune trovare animali impagliati accanto a gioielli e opere d'arte, come riporta la descrizione di Von Schlosser della collezione del terzo figlio del re Giovanni di Valois, Giovanni duca di Berry, uno dei primi grandi mecenati europei all'inizio del Quattrocento:

[...] Vi sono presenti gli orologi meccanici, i tavoli appositamente fabbricati per il gioco del tric-trac, per quello degli scacchi e della dama, calamai incrostati di gemme. [...] Numerosi sono invece i profumi, i muschi, le ambre, gli incensi che venivano abitualmente conservati in vasi dalla forma di uccelli, ma anche di orsi, di pecore o del giglio regale. [...] Ecco che ci imbattiamo anche in un piccolo gabinetto di storia naturale dove troviamo ogni sorta di ‘meraviglie’: uova di struzzo, mascelle di serpente, aculei di porcospino, zane di cinghiale, denti di balena, pelli di orsi polari, naturalmente anche ‘ossa giganti’ forse appartenenti ad un mammut della Francia preistorica, rari mostri marini e pesci di ogni tipo, nonché conchiglie e molluschi di tutte le specie, ecc. [...] Un particolare settore delle ‘curiosità’ è costituito da tutta quella serie di microscopici manufatti [...] Tra questi, un Vangelo secondo Giovanni scritto su una pergamena delle dimensioni di una moneta d'argento e due sferette d'avorio che ruotavano automaticamente mettendo in mostra un crocifisso e una coppia di cortigiani intenti a giocare a scacchi [...] (Von Schlosser, 2000: 47- 48- 49).

Oggi il termine *Wunderkammer* viene usato in senso lato per descrivere qualsiasi accumulo di oggetti esposti senza alcun criterio classificatorio. La museologia scientifica ne ha anch'essa enfatizzato questa accezione quasi dispregiativa, non considerando spesso che l'allestimento di questi luoghi era lo specchio di un determinato periodo storico in cui arte e

scienza erano estremamente intrecciate. In particolare, Olmi (1997: 51) le definisce «una macchina creata per comprendere e dominare la realtà»; anche le *Wunderkammer* avevano dunque una propria logica interna: erano anch'esse dei luoghi del sapere, ma basati su una concezione della scienza diversa da quella che intendiamo oggi (Merzagora & Rodari, 2007: 21)⁷. Non si possono ancora definire dei musei veri e propri, non essendo ancora aperte al pubblico e non avendo un chiaro intento didattico e una mediazione culturale (Pesarini, 2001: 164).

1.2 Dal Seicento ai musei per il pubblico

A partire dal Seicento e nei primi decenni del Settecento iniziano ad affermarsi nei Paesi Bassi e in Italia collezioni private di oggetti naturali esposte con un intento classificatorio. Non esiste un confine netto con la tradizione delle *Wunderkammer* perché gli oggetti collezionati sono simili. Tuttavia, la grande differenza consiste, in una più evidente volontà classificatoria (Pesarini, 2001: 164; Merzagora & Rodari, 2007: 24). Da questo momento l'ordinamento degli oggetti inizia ad assumere valore, si mettono in evidenza analogie e relazioni, anche se solo formali, del resto il passo ulteriore arriverà solo una volta riconosciuta la comune discendenza dei viventi, con la pubblicazione, nel 1859, de *L'origine della specie* di Darwin (Pesarini, 2001: 164).

Nel frattempo, nelle accademie scientifiche e nelle Università si iniziano raccogliere collezioni che si configurano, talora, come veri e propri musei pubblici. È il caso del *Jardin Royal des Plantes Médicinales*, primo nucleo del Museo Nazionale di Storia Naturale di Parigi, fondato da Luigi XIII nel 1635. Un altro esempio è l'*Ashmolean Museum*, di proprietà dell'Università di Oxford, che rappresenta il primo museo universitario ad avere aperto le porte al pubblico nel 1683, per volontà di Elias Ashmole, il quale mise a disposizione la propria collezione di reperti, comprendenti *naturalia* e *artificialia*, provenienti da tutto il mondo (Merzagora & Rodari, 2007: 22).

⁷ Alcuni musei scientifici e musei di storia naturale incorporano ancora oggi l'idea di collezionare e mostrare oggetti eterogenei in allestimenti che ricordano le *Wunderkammer*, tra questi, ne è un esempio l'allestimento dell'architetto Italo Rota per i Musei Civici di Reggio Emilia <https://www.musei.re.it/>

Con il passaggio alle Università le collezioni si legano alle discipline scientifiche e alle cattedre, mentre nascono i grandi musei per il pubblico, molte collezioni universitarie si fanno settoriali e si chiudono ai visitatori.

Nel frattempo, la “scienza” rimane in “mostra” nei salotti e nelle piazze sotto forma anche di spettacoli in cui vengono presentati esperimenti e innovazioni tecnologiche. Sarà a partire proprio da quest’epoca che la scienza si apre a dimostrazioni per il pubblico. Gottfried Wilhelm Leibniz nel 1675 racconta la sua idea per un nuovo genere di rappresentazione che anticipa quello che poi avverrà negli *Science Centre* negli anni Sessanta del Novecento:

La dimostrazione d’una macchina che serve a camminare sull’acqua mi ha ispirato un’idea che venisse attuata, per bizzarra che possa sembrare, tuttavia non sarebbe priva di importanza. Supponiamo che alcune persone di rilievo, che abbiano il gusto della curiosità e soprattutto delle macchine, si accordino insieme per farne delle pubbliche rappresentazioni [...] Le rappresentazioni sarebbero per esempio lanterne magiche (si potrebbe cominciare da quello), dei voli con le macchine come a teatro, meteore contraffatte, ogni sorta di meraviglie ottiche; una rappresentazione del cielo e degli astri, come un globo terrestre [...]. L’utilità sia pubblica che privata dell’impresa sarebbe maggiore di quanto si possa immaginare. Dal punto di vista pubblico, aprirebbe gli occhi alla gente, esorterebbe alle invenzioni, diffonderebbe delle belle idee, renderebbe note infinite novità utili e ingegnose [...] (G. W Leibniz, lettere del settembre 1675, in *Allgemeine Schriften und Briefe*, vierte Reihe; *Politische Schriften*, vol. 1, II ed. Akademie Verlag, Berlin 1983, citato in Merzagora & Rodari, 2007: 24).

Il Settecento inaugura la stagione delle scienze descrittive e degli esploratori scientifici che intraprendevano viaggi verso terre remote per completare un *inventario della natura* di stampo squisitamente illuministico. Nei primi musei della scienza e della tecnica emerge chiaramente un sistema di classificazione e tassonomia che trova le sue radici nell’introduzione della classificazione sistematica del mondo naturale del botanico svedese Carolus Linnaeus che, nel 1735, pubblica *Systema naturae* (Gobbi, 2019: 104).

In questo periodo inizia ad affermarsi un modello di museo che sottintendeva chiari intenti interpretativi del mondo naturale e che rimarrà invariato per quasi due secoli (dalla metà del Settecento ai primi decenni del Novecento)⁸ (Pesarini, 2001: 164).

⁸ Per la prima volta il museo di scienza naturali può essere allestito in modo che l’articolazione dei suoi spazi ricalchi perfettamente l’ordinamento scientifico: nel padiglione di zoologia si troverà la sala dei mammiferi, in

Ancora oggi, in alcune collezioni pubbliche, è possibile ritrovare tracce di questa organizzazione *enciclopedica*⁹.

L'idea stessa di museo scientifico moderno si può far risalire a quest'epoca con la nascita delle prime grandi istituzioni museali, come il *Muséum National d'Histoire Naturelle* di Parigi (1793) e il *British Museum-Natural History* di Londra (1759), che per prime scelsero di assumere non solo la funzione di conservazione, ma anche di ricerca e di didattica, funzioni considerate imprescindibili per ogni museo scientifico (Gobbi, 2019: 105; Pesarini, 2001: 165). Il museo diviene così un laboratorio di studio che consente l'esperienza diretta dei discenti e, per la prima volta nella storia museale, viene aperto a visitatori paganti al di fuori delle esercitazioni universitarie.

Se i primi musei scientifici esponevano collezioni di oggetti naturali rigorosamente classificati e ordinati, non rendevano tuttavia espliciti i concetti sottesi alla composizione di queste collezioni. Tale mancanza ha rappresentato il principale limite della funzione didattica di questo modello museale, centrato sui criteri tassonomici e volto a offrire un'interpretazione unitaria del mondo naturale per delineare un disegno coerente e completo della natura. Se da lato, questo approccio consentiva un'analisi e una comparazione tassonomica rivolta soprattutto a esperti o a conoscitori della materia, dall'altro però, isolava i reperti dal loro contesto comunicativo naturale, rendendo questa tipologia di museo non certo un'istituzione "per il pubblico" (Gobbi, 2019: 104). Come scrive Antinucci questa impostazione non riesce ancora a far dialogare gli oggetti con il pubblico, invita piuttosto a una ricerca e un'analisi rivolta solo agli esperti:

Un classificatore naturalistico di coleotteri non è il sistema per sapere qualcosa dei coleotteri in quanto animali viventi e funzionanti. Il classificatore ci elencherà minutamente i tratti crucialmente caratteristici del genere, ne riunirà le specie mettendo in luce le differenze minime distintive: insomma ne anatomizzerà la forma a scopo analitico. Questo ci permetterà di trovare facilmente un determinato esemplare nel repertorio, ci ricorderà (o comunicherà) quali caratteristiche sono tra loro associate, ci permetterà di sistemare con questo meccanismo analitico anche eventuali nuovi esemplari non conosciuti, e così via. E ciò va benissimo per l'esperto, lo studioso dilettante, lo studente. Ma per il lettore qualunque non vi saranno altro che interminabili file di insetti, ciascuno leggermente differente dal precedente. Tutta diversa dovrebbe

questa ci sarà uno spazio dedicato ai felidi con l'esposizione dei gatti impagliati e nello stesso modo saranno ordinate le piante e i minerali (Merzagora & Rodari, 2007: 24).

⁹ Un esempio di esposizione sistematica linneana è presente nelle raccolte botaniche dei Musei Civici di Reggio Emilia (erbario di Filippo Re).

essere la sistemazione del coleottero per lui. Innanzitutto esso andrebbe reinserito nel suo contesto reale, e cioè nell'ambiente in cui vive e opera. Poi dovrebbe poterne osservare come e cosa mangia, come si riproduce, chi predava o da chi è predato, quali sono le sue relazioni con gli altri esseri del suo ecosistema, e così via: in generale, bisognerebbe far scorrere davanti ai suoi occhi (o discorrere nella sua mente) il suo ciclo vitale (Antinucci, 2004: 76).

Come sostiene Pesarini (2001: 165), questa tipologia di museo è incentrata sugli oggetti piuttosto che sui concetti, presentando alcuni limiti in termini di efficacia didattica, in quanto «non concepisce altre operazioni sintattiche oltre a quelle dell'ordinamento, della classificazione e non è disposto a riconoscere agli oggetti un valore di segno che non sia coerente con quel proposito». L'idea che sottende il museo tradizionale è quella di mostrare quanti più oggetti possibili per ricreare il «disegno unitario e coerente della Natura» (Pesarini 2001: 165) senza esplicitare i criteri metodologici dell'esposizione, che vengono invece affidati alla cultura di ciascun visitatore; non sono quindi alla portata di un ampio pubblico, ma rivolti soprattutto a studiosi della materia e a professionisti. Non è tanto l'impostazione classificatoria a rappresentare un ostacolo alla veicolazione dei concetti, quanto la scarsa importanza che viene data alla comunicazione e la mancanza di strumenti di mediazione in grado di rendere accessibili i contenuti delle esposizioni. Tra le diverse ragioni, questa sarà una delle motivazioni dell'abbandono di questo modello museografico, in favore di approcci più orientati alla comunicazione con il pubblico.

Non è possibile delineare un confine netto che definisca l'apertura dei musei ai visitatori, sono molte le variabili in gioco, a partire dalle differenze radicali tra paese e paese e le differenze tra le varie discipline. Possiamo però affermare che l'ingresso del pubblico nella scena museale avviene all'incirca con le due Rivoluzioni, quella industriale e quella francese (Merzagora & Rodari, 2007: 33). I musei iniziano a mantenere uno stretto rapporto con le discipline scientifiche e diventeranno vere e proprie vetrine del progresso nazionale, ma sarà il rapporto con i visitatori a essere l'elemento centrale della nuova museologia. In questo periodo si assiste a «un cambiamento radicale nella missione stessa del museo: le esposizioni sono infatti sempre meno concepite per coloro che sanno, per rivolgersi sempre più a coloro che non sanno» (Merzagora & Rodari, 2007: 34; Gobbi, 2019: 106).

Si assiste inoltre a un crescente riconoscimento dell'importanza della scienza e della tecnologia da parte dei decisori politici. Si iniziano a concepire i musei come veri e propri luoghi finalizzati all'educazione; questo si osserva a partire dal *Conservatoire National des*

Arts et Métiers di Parigi, istituito nel 1782 come esposizione di macchinari industriali all'avanguardia e pensato come un centro formativo per le professioni tecnico-scientifiche (Merzagora & Rodari, 2007: 34).

È questa un'epoca di proliferazione e frammentazione dei musei scientifici, conseguenza diretta della sempre maggiore specializzazione nei vari campi della scienza. Questo sviluppo si accompagna a una configurazione graduale delle sale museali, adattate alle specifiche discipline accademiche delle Università.

L'Ottocento è caratterizzato anche dalle imponenti esposizioni universali, pensate per celebrare e presentare il progresso dell'industria e della tecnologia. Queste si trasformano in seguito in mostre permanenti, contribuendo alla creazione di istituzioni di rilievo come il *National Museum of Science and Industry* di Londra, che ha aperto i suoi battenti nel 1857 utilizzando i materiali della *Great Exhibition* del 1851, o come lo *Science Museum* di Chicago, il *Deutsches Museum* di Monaco di Baviera e il *Palais de la Découverte*, inaugurato a Parigi nel 1937, durante l'Esposizione di Parigi (Gobbi, 2019: 106).

È questa l'epoca in cui la museologia scientifica subirà delle trasformazioni radicali a causa di due fattori che possono sembrare non correlati. Da un lato, la crescita dei ceti medi che comportava un numero maggiore di potenziali visitatori al quale i musei dovevano rispondere (Merzagora & Rodari, 2007: 37) e la successiva affermazione del diritto all'istruzione per tutti, sancito dalla Dichiarazione Universale dei Diritti Umani (Nazioni Unite, 1948: art. 26). Dall'altro, la pubblicazione nel 1859 de *L'origine della specie* di Charles Darwin che scuote l'impalcatura delle scienze naturali. A partire da questo momento i musei si avviano a una profonda trasformazione, infatti, non avranno più bisogno di meravigliare, ma si fa largo la necessità di una funzione maggiormente educativa, collegata ai bisogni della società industriale. I nuovi musei non si limiteranno più solo a classificare la natura e organizzarla secondo un'esposizione sistematica, ma cominceranno a ripercorrere la storia evolutiva, a svelare i processi e i meccanismi sottostanti, in particolar modo quelli della teoria evuzionista (Merzagora & Rodari, 2007: 37).

È questo il momento in cui i musei iniziano ad avere chiari intenti di comunicazione verso il pubblico e a introdurre l'elemento narrativo nella museologia scientifica, elemento che perdurerà fino a oggi.

1.3 L'interazione al museo: gli *Science Centre*

Durante i primi decenni del Novecento, si assiste alla creazione e all'apertura al pubblico di numerosi musei in tutta Europa che nascono in occasione di esposizioni universali e nazionali (Canadelli, 2011: 874). Una delle sfide chiave di questo periodo storico riguarda la capacità di presentare idee scientifiche, anziché semplicemente esporre oggetti della scienza (Merzagora & Rodari, 2007: 45). I musei scientifici spostano quindi l'attenzione sull'apparato comunicativo e in particolare sulla ricostruzione dei contesti nei quali vengono inserite le collezioni, facendo ricorso ai diorami (Tucci, 2006: 7). Il termine deriva dal greco *dià* "attraverso" e *òrama* "visione" e significa "vedere attraverso" o "dentro a qualcosa".

Il diorama tende a rappresentare mediante artefatti e con un certo grado di idealizzazione una condizione reale della natura, con una ricostruzione di un paesaggio autentico sullo sfondo di un panorama che lo deve riprodurre quasi fotograficamente, il tutto in una coerenza ecosistemica molto rigorosa [...] (Pesarini, 2001: 169).

La scelta di ricostruire i contesti all'interno delle esposizioni museali riusciva ad attivare un coinvolgimento emotivo che accomunava ampie fasce di pubblico, anche quelle meno colte. Uno dei pionieri dell'utilizzo dei diorami in campo tecnologico fu il *Deutsches Museum* di Monaco, museo della scienza e della tecnica, inaugurato nel 1925, che integrava macchinari e strumenti tecnologici a diagrammi e ricostruzioni (Merzagora & Rodari, 2007: 43).

In questo periodo storico, i musei scientifici riscoprono in parte l'approccio del *meraviglioso*, tipico delle *Wunderkammer*, che era stato bandito nell'Ottocento (Pesarini, 2001: 171), e si aprono a un dialogo più dinamico con il pubblico. Questa tendenza riflette un cambiamento verso una maggiore interazione con i visitatori, evidenziato anche dall'organizzazione di dimostrazioni di esperimenti per il pubblico. Ne sono un esempio quelli organizzati a Parigi, al *Palais de la Découverte*, ed eseguiti di fronte agli spettatori in piccoli teatri sparsi in tutto il museo, per illustrare i principi delle diverse discipline scientifiche (Merzagora & Rodari, 2007: 47). La visione e lo studio di alcuni di questi esperimenti saranno d'ispirazione per lo sviluppo di un innovativo modello museale, lo *Science Centre*.

Superata la metà del XX secolo una serie di cambiamenti storici, sociali e culturali spingono il museo scientifico verso un'ulteriore evoluzione. L'avvento della Seconda guerra mondiale e la costruzione della bomba atomica mettono in discussione l'uso della scienza, che incomincia a essere gradualmente percepita dalla popolazione come un ambito sempre più misterioso e soprattutto come un campo potenzialmente pericoloso. È in questo contesto storico che la scienza comincia a comprendere l'importanza di dover assumere una dimensione più umana e di dover avviare un dialogo con i cittadini che non sia più solo unidirezionale (Gobbi, 2019: 106). Una risposta alla crisi che si era insinuata tra società e scienza arriva a metà degli anni Sessanta, grazie all'introduzione un nuovo modello museale con un'aspirazione educativa e didattica rinnovata, che prenderà il nome di *Science Centre*.

Gli *Science Centre* nascono negli Stati Uniti dalla confluenza fra il movimento per un'educazione centrata su chi apprende (*learner-centered educational movement*) e il movimento di riforma dell'educazione scientifica fondato sulla scoperta (Merzagora & Rodari, 2007: 52).

Il primo prototipo, che rivoluzionerà i presupposti della comunicazione e i canoni della museografia tradizionale, sarà il famoso l'*Exploratorium* di San Francisco, fondato dal fisico Frank Oppenheimer¹⁰ nel 1969 e situato all'interno del *Palace of Fine Arts*.

L'*Exploratorium* venne progettato ricorrendo a un modello educativo di tipo esperienziale e dunque offrendo al pubblico la possibilità di interagire fisicamente con le rappresentazioni scientifiche della realtà. Nelle intenzioni del suo fondatore doveva essere «un museo multidisciplinare e interdisciplinare, che integrava scienza, tecnologia e arte» (Shaw, 1972: 42). L'obiettivo principale non era solo quello di trasmettere delle conoscenze, ma anche di proporre ai visitatori la possibilità di sperimentare in prima persona la complessità dei saperi scientifici (Gobbi, 2019: 107). L'idea non era del tutto nuova: come riporta Leibniz già nel 1675 nei salotti e nelle piazze d'Europa, venivano mostrati esperimenti e innovazioni tecnologiche (Leibniz citato in Merzagora & Rodari, 2007: 24). Anche nei principali musei scientifici si usava compiere esperimenti in pubblico o far compiere esperimenti al pubblico,

¹⁰ Frank Oppenheimer non è solo un innovatore della divulgazione scientifica, ma anche il fratello di J. Robert Oppenheimer, direttore scientifico del *Progetto Manhattan*. Mentre il primo dedicò la sua carriera alla divulgazione scientifica, cercando di rendere la scienza accessibile e partecipativa, l'altro contribuì alla creazione della bomba atomica. Non è forse casuale che i protagonisti di due percorsi tanto antitetici fossero fratelli: da un lato, la scienza impiegata per lo sviluppo di un'arma di distruzione senza precedenti; dall'altro, la sua trasformazione in strumento di apprendimento e partecipazione. Attraverso le loro esperienze, la scienza sembra manifestare il proprio paradosso intrinseco, sospesa tra il potenziale distruttivo e la sua funzione educativa.

ben prima della nascita dell'*Exploratorium* (Amodio, 2011: 22). Fu proprio la visita ad alcuni musei europei a ispirare Frank Oppenheimer a concepire un museo di «arte, scienza e percezione umana» che non partisse da una collezione di oggetti, ma da una raccolta di esperienze (Amodio, 2011: 22).

Lo *Science Centre* rivoluziona l'approccio espositivo tradizionale di natura classificatoria, offrendo ai visitatori una maggiore libertà nell'interazione con gli *exhibits* interattivi e nella scelta del percorso di visita. L'attenzione si sposta dalla semplice esposizione di collezioni di oggetti preziosi come testimonianza di un'epoca passata o di reperti del mondo naturale, alle idee e teorie da esplorare e sperimentare in maniera attiva, ribaltando l'approccio espositivo dei musei tradizionali e recuperando l'uso storico di mostrare la scienza "in azione" (Amodio, 2011: 21).

L'elemento centrale è quindi costituito dall'interattività (la pratica cosiddetta *hands-on*), vi è un apparato (*exhibit*) che permette ai visitatori di sperimentare alcuni fenomeni naturali, come ad esempio la rifrazione luminosa o il magnetismo, in una dimensione il più possibile ludica, in cui la conoscenza e l'apprendimento sono veicolati attraverso l'intrattenimento (Amodio, 2011: 22). Si parla non a caso di *edutainment*¹¹, un acronimo che deriva dalla crasi delle parole *education* e *entertainment* e si colloca appunto a metà strada tra l'educazione e l'intrattenimento.

Vi è poi una prospettiva nuova: la libertà da parte di chi apprende di riprodurre gli esperimenti e di sviluppare inferenze, mentre il ruolo di chi detiene le conoscenze assomiglia più a quello di un *facilitatore* che non a quello di chi insegna, nel senso tradizionale del termine (Amodio, Buffardi, & Savonardo, 2005: 71).

L'esperienza dell'*Exploratorium* non fu l'unica; nello stesso anno in Canada nacque l'*Ontario Science Centre*, mentre a Londra lo *Science Museum* aveva già da diversi anni sviluppato un'area *hands-on* riservata ai bambini.

In Europa gli *Science Centre* arrivano negli anni Ottanta e Novanta, ne cito alcuni come il *Museu de la Ciència* di Barcellona (1980) o la *Cité des Sciences et de l'Industrie* di Parigi (1986), mentre in Italia nasce la Città della Scienza di Napoli (1996) e lo *Science Centre Immaginario Scientifico* di Trieste (1999) (Rodari, 2008: 69).

Nonostante il grande successo e la proliferazione di nuove istituzioni in tutto il mondo, nei primi anni Novanta, il modello degli *Science Centre* fu messo in discussione proprio

¹¹ Il termine *edutainment* è stato coniato negli anni Novanta da Bob Heyman, documentarista del *National Geographic* per indicare forme di intrattenimento finalizzate sia a educare sia a divertire (Commissione Tecnologie Digitali di ICOM Italia, 2020: 9).

dall'allora Direttore dell'*Exploratorium*, Goéry Delacôte. Egli sosteneva la necessità di un cambiamento per mantenere vivo il loro ruolo come luoghi di diffusione della cultura scientifica (Delacôte, 1994, citato in Gobbi, 2019: 110).

Il dibattito museale ha così per lungo tempo messo in discussione il modello degli *Science Centre* sia sul piano dei contenuti, a volte limitati a pochi ambiti disciplinari (come la meccanica, l'ottica, la fisica) e basati sui fenomeni piuttosto che sui processi (Bradburne, 1998: 120), sia sul piano della comunicazione che prevedeva un'unica modalità, quella dell'*hands-on* (Gobbi, 2019: 110). Bradburne (1998: 123) li paragona a dinosauri sulla via dell'estinzione a causa anche dei costi elevati di gestione e di investimento per lo sviluppo delle esposizioni interattive. Non solo, molti ne hanno messo in discussione anche l'identità, definendoli più come dei "luna park" che come veri e propri luoghi della cultura (Bodo, 1998: 10).

Come afferma Gobbi (2019: 110), l'approccio *hands-on* presenta, infatti, delle insidie: l'uso degli *exhibit* interattivi rischia di decontestualizzare il sapere scientifico e può porre l'enfasi sull'imparare "i concetti scientifici" piuttosto che sull'apprendere a "pensare scientificamente". Secondo Merzagora (2002: 3), invece, la rappresentazione della scienza, quando non abbia una funzione meramente celebrativa, deve poter «rappresentare la storia della costruzione delle domande, mentre *l'exhibit hands-on* tende a fare l'opposto riaffermando all'infinito le stesse risposte».

A sostegno del modello degli *Science Centre*, Amodio (2011: 25) sottolinea, invece, come questo modello abbia avuto e continui ad avere un'ampia diffusione in tutto il mondo e come il suo successo sia dimostrato dal fatto che alcuni musei cosiddetti "tradizionali" abbiano scelto di rinnovare i loro percorsi espositivi avvicinandosi molto all'approccio degli *Science Centre*: ricorda, nello specifico, il *Deutsches Museum* di Monaco, lo *Science Museum* e il *Natural History Museum* di Londra. Inoltre, evidenzia come gli *Science Centre*, se in una fase iniziale esibivano *exhibit* identici e riproducibili, hanno progressivamente cambiato rotta aprendosi al territorio con iniziative che guardano al contesto-socio culturale nel quale sono inseriti. Un esempio di questa tendenza è rappresentato dalle attività educative che si svolgono alla Città della Scienza di Napoli. Un ricco programma di dimostrazioni scientifiche, *science show* e laboratori dedicati all'educazione alimentare, non solo sensibilizza il pubblico a scelte alimentari consapevoli, ma allo stesso tempo valorizza e promuove i prodotti tipici locali (Greco, 2005: 254).

Gli *Science Centre*, come già evidenziato, stravolgono tutti i canoni espositivi e rinunciano a una delle funzioni primarie del museo, ovvero quella della conservazione degli

oggetti. Questo ha di fatto sollevato e solleva degli interrogativi sulla loro stessa natura e sulla possibilità o meno di classificarli come musei.

A questo proposito è opportuno tenere presente che, pur non essendo necessariamente orientati alla conservazione dei reperti, gli *Science Centre* hanno svolto e svolgono ancora oggi un ruolo importante nella diffusione della conoscenza scientifica. Le loro attività offrono l'opportunità di esplorare e comprendere concetti scientifici in modo ludico e coinvolgente e rendono la scienza accessibile anche ai visitatori non esperti che non frequentano abitualmente i "tradizionali" musei scientifici.

È cruciale trovare una convergenza tra gli *Science Centre* e i musei scientifici "tradizionali" e fare in modo che si integrino in maniera bilanciata. Se da un lato l'interattività può migliorare l'esperienza dei visitatori, rendendo la visita più coinvolgente, dall'altro non dovrebbe essere a scapito della conservazione e valorizzazione dei reperti scientifici. Come sostiene Durant, questa convergenza potrebbe contribuire a ridurre le differenze tra *Science Centre* e musei "tradizionali" con esposizioni interattive e tematiche:

La maggior parte dei musei hanno riconosciuto da tempo il valore delle strutture interattive all'interno delle esposizioni tematiche, così come molti centri per la scienza cominciano a riconoscere il valore delle esposizioni a tema: questa convergenza sul concetto di esposizione altamente interattiva [...] potrebbe attenuare le differenze tra centri e musei (Durant, 1998: 9).

1.4 Il caso dei musei universitari in Italia

Nel contesto della ricerca presentata, risulta essenziale dedicare una sezione ai musei universitari, essendo le collezioni dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia il nucleo del progetto museale che verrà approfondito nei capitoli successivi.

Come indicato nel paragrafo 1.2, fu l'*Ashmolean Museum* di Oxford, inaugurato nel 1683, a essere riconosciuto come il primo museo universitario "moderno". Da lì a poco si assistette alla proliferazione di numerosi musei all'interno delle Università di tutta Europa. Questi musei si presentavano agli studenti come ambienti dinamici di apprendimento nei quali venivano esposti oggetti, reperti e strumenti finalizzati a garantire un'esperienza pratica mirata allo sviluppo delle competenze necessarie per la futura professione. Fin dalle sue

origini, questa tipologia di museo ha sempre integrato alle collezioni anche le attività didattiche, sia nelle sale espositive, sia in aule speciali o in teatri anatomici (Giacobini, 2010: 16).

I musei universitari spesso riflettono la storia e l'identità dell'istituzione accademica di appartenenza; non è quindi possibile tracciarne una storia univoca, poiché la loro evoluzione è profondamente legata alle vicende delle rispettive sedi accademiche. Tuttavia, all'interno dei musei universitari, come afferma Giacobini (2010: 7), si possono individuare dei tratti comuni, come per esempio l'interesse storico-scientifico delle collezioni e l'importanza dei personaggi che le hanno create, ma anche le problematiche legate alla conservazione delle collezioni e due dimensioni intrinseche: quella orientata verso la didattica e la ricerca scientifica e quella, acquisita successivamente, legata al prestigio di un patrimonio culturale.

La prima dimensione affonda le sue radici nella natura stessa delle collezioni scientifiche fin dalle loro origini, ma tende ad attenuarsi con l'avanzare delle conoscenze scientifiche e delle tecniche di comunicazione, mentre la seconda tende a crescere nel tempo, specialmente quando gli oggetti si impregniscono di significati storici, ricordando personalità, studi e avvenimenti passati. Molto spesso gli oggetti che si trovano all'interno dei musei universitari diventano affascinanti o curiosi grazie all'evoluzione delle tecniche di preparazione o di fabbricazione (Giacobini, 2010: 13).

Le molteplici funzioni acquisite dai musei universitari derivano dalla ricchezza del vasto patrimonio di reperti che essi custodiscono: esemplari degni di nota non solo per la loro bellezza o rarità, ma soprattutto per la qualità e la quantità di contenuti storico-scientifici di cui sono depositari.

Il patrimonio custodito all'interno dei musei universitari non si limita solo agli oggetti delle collezioni, come reperti, preparati o modelli esposti, ma a essi si aggiungono anche strumenti e materiali destinati alla ricerca e all'insegnamento, che, con il progredire della loro obsolescenza funzionale, acquisiscono gradualmente la natura di beni culturali. Anche gli arredi, come le vetrine ottocentesche o i fondi librari storici e archivistici, diventano patrimonio culturale di grande valore. A questi vanno inclusi, nei casi non comuni in cui il museo sia ancora in una sede storica, gli ambienti nei quali le attività didattiche e di ricerca ebbero luogo (Giacobini, 201: 10).

Giacobini (2010: 14) sostiene che «si assiste sempre più frequentemente a una trasformazione dei musei universitari (nel senso originario del termine) in musei *delle università*, a carattere storico-scientifico e con funzione di conservazione e celebrazione del

patrimonio connesso alle tradizioni locali». Infatti, alle collezioni scientifiche orientate alla ricerca e all'insegnamento, si sono progressivamente aggiunte altre collezioni legate alla storia locale delle discipline, agli strumenti di ricerca e ai loro protagonisti. Questo cambiamento graduale ha modificato la fisionomia stessa di tali istituzioni.

Nei primi decenni del Novecento, l'avanzamento delle ricerche in varie discipline scientifiche porta progressivamente a un diffuso disinteresse verso il patrimonio conservato nei musei universitari. L'evoluzione delle discipline scientifiche e degli interessi di ricerca porta alcuni docenti ad allontanarsi dai contenuti tradizionali delle loro discipline e dall'uso delle collezioni museali a fini di ricerca o insegnamento (Giacobini, 2010: 17).

Le collezioni universitarie, salvo rare eccezioni, smetteranno di essere arricchite a partire dagli anni Sessanta e Settanta. In alcuni casi, verranno trasferite in locali inadatti alla conservazione e all'esposizione, causando anche la perdita di documenti relativi ai reperti (Giacobini, 2010: 12).

Sarà solo a partire dagli ultimi anni del Novecento che si inizierà a riscoprire l'importanza del patrimonio di beni culturali conservato nei musei universitari, così a lungo trascurati.

Un segnale incoraggiante si ebbe nel settembre 1999, quando la Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI) istituì una Commissione composta da rappresentanti di quasi tutti gli atenei italiani, con il compito di esaminare la situazione dei musei universitari, valutarne i problemi e formulare proposte per la loro tutela, valorizzazione, fruizione e promozione (Giacobini, 2010: 8). Fu un'iniziativa lungimirante, con obiettivi strettamente correlati sia alla ricerca sia al ruolo sociale ed educativo che l'Università svolge.

Nei primi anni Duemila, diverse sedi italiane cominciarono a mostrare un crescente interesse per le collezioni universitarie, con una serie di progetti volti al loro sviluppo e alla loro valorizzazione. Il valore dei musei universitari venne inoltre sancito anche a livello giuridico con il Decreto Legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42, noto come "Codice Urbani" che precisò che le collezioni scientifiche dovevano essere considerate beni culturali a tutti gli effetti, con i derivanti obblighi di tutela per le istituzioni consegnatarie. In particolare, tra le categorie di beni vengono elencate le collezioni di zoologia, botanica, mineralogia, anatomia, oltre a quelle paleontologiche ed etnografiche (Giacobini, 2010: 9).

In seguito alla promulgazione del "Codice Urbani", l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD) del Ministero per i Beni e le Attività Culturali avviò un progetto per la definizione di schede catalografiche per le collezioni scientifiche. Questa iniziativa si

rivelò preziosa per le collezioni universitarie, il cui patrimonio era spesso insufficientemente conosciuto e censito¹². I dati raccolti indicarono una tendenza diffusa alla riunione di musei in strutture indipendenti dai Dipartimenti di appartenenza e l'utilizzo di denominazioni diverse come: polo museale, sistema museale, rete museale, centro museale interdipartimentale, e così via. È questo il caso anche dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia che ha adottato la denominazione di Sistema dei Musei e Orto Botanico (MuseOmoRE) che comprende: il Laboratorio delle Macchine Matematiche, il Lapidario e la Galleria dei Rettori, il Museo Anatomico, il Museo Etnografico Antropologico, il Teatro Anatomico, il Museo di Paleontologia, il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata, il Museo Mineralogico e Geologico Estense Gemma 1786, il Museo Ostetrico Antonio Scarpa, l'Orto Botanico e l'Osservatorio Geofisico.

A sancire ulteriormente l'attenzione e l'importanza dei musei universitari è stata l'inclusione di quest'ultimi nella valutazione della Terza Missione. A partire dal 2013 l'ANVUR, l'Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca, nel Rapporto ANVUR 2013¹³ sulla Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR) 2004 - 2010 aveva introdotto il tema della Terza Missione definita come «l'insieme delle attività con le quali le Università entrano in interazione diretta con la società, affiancando le tradizionali missioni istituzionali di insegnamento (prima missione, che si basa sull'interazione con gli studenti) e di ricerca (seconda missione, in interazione prevalentemente con le comunità scientifiche o dei pari)» (Corradini, 2018: 101).

Il Rapporto 2013 precisava che «con la Terza Missione le Università entrano in contatto diretto con soggetti e gruppi sociali ulteriori rispetto a quelli consolidati e si rendono quindi disponibili a modalità di interazione dal contenuto e dalla forma assai variabili e dipendenti dal contesto» e individuava due diversi ambiti, quello di «valorizzazione economica della conoscenza» e quello «culturale e sociale».¹⁴

I musei universitari erano stati inseriti, insieme ad altre attività, in questo secondo ambito tra i «beni pubblici che aumentano il benessere della società» (Rapporto ANVUR 2013: 5),

¹² Per un approfondimento è possibile consultare il sito www.museiuniversitari.it che fornisce una vetrina digitale dell'intero sistema museale universitario italiano, costruita sulla base delle informazioni raccolte nel censimento e riferite all'anno 2017.

¹³ Rapporto ANVUR (2013) *Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR) 2004 - 2010* <https://www.anvur.it/attivita/vqr/vqr-2004-2010/>

¹⁴ Blasi, B. (2014) Conferenza delle Regioni e delle Province autonome. ANVUR La valutazione della terza missione delle università Quale ruolo per le Regioni come stakeholders? <https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2015/10/9.1.Conferenza%20Regioni%20te~.pdf>

che hanno contenuto culturale, insieme con gli eventi e i beni culturali, gli scavi archeologici e la divulgazione scientifica.

I musei universitari vedono dunque riconosciute non solo le loro tradizionali funzioni di conservazione, esposizione, ricerca e didattica, legate ai diversi ambiti disciplinari, ma anche il loro ruolo sociale (Corradini, 2018: 101). È significativo che l'ANVUR abbia voluto sottolineare come questo ruolo si manifesti nella capacità di migliorare il benessere della società, un obiettivo che dovrebbe essere centrale per tutti i musei e che assume sempre maggiore rilevanza in una società in rapido mutamento che si confronta costantemente con molteplici sfide come la rivoluzione tecnologica, il cambiamento climatico e i fenomeni migratori.

A ribadire l'importanza è stata anche la tavola rotonda organizzata nel corso del XXV Congresso ANMS del Novembre 2015 a Torino, dal titolo *La Terza missione dell'Università, prima missione per i musei*. Ciò che si evidenziava era che il museo universitario fosse in assoluto uno degli ambiti più importanti per la realizzazione della Terza missione dell'Università (Vomero, 2016: 10).

Come sostiene Vomero (2016: 12) nell'ambito dell'istruzione e della divulgazione scientifica a tutti i livelli, i musei devono assumere un ruolo primario nel rapporto tra scienza e società. Pertanto, è essenziale che diventino strumenti di educazione, non solo per far comprendere la scienza, ma anche per farne acquisire una piena consapevolezza e coinvolgere attivamente la società, la sua economia e la sostenibilità del suo futuro.

Anche se il patrimonio dei musei universitari in alcuni casi è ancora poco conosciuto, si assiste a una sempre maggiore attenzione e valorizzazione di questi ultimi. Ciò si deve anche all'Associazione Nazionale Musei Scientifici (ANMS), che durante il consueto congresso annuale è solita presentare e promuovere i progetti dei musei scientifici associati, contribuendo così a mettere in luce il ruolo e l'importanza di tali istituzioni. Sono molti i casi virtuosi nel nostro Paese. Si ricordano, in particolare, due esempi recenti di valorizzazione del patrimonio universitario.

Il primo è il Museo della Natura e dell'Uomo¹⁵ dell'Università degli Studi di Padova, inaugurato il 23 giugno 2023. È il più grande museo universitario d'Italia e raccoglie, in quattromila metri quadri di esposizione, quattro collezioni: mineralogica, geologica

¹⁵ Museo della Natura e dell'Uomo <https://visitmnu.it/>

paleontologica, zoologica e antropologica. Al suo interno i reperti delle collezioni universitarie (circa duecentomila reperti naturalistici e antropologici) si alternano ad ambienti interattivi e multimediali che sviluppano una narrazione che evidenzia l'evoluzione del pianeta Terra e la diversità e i rapporti tra la specie umana e l'ambiente. Un altro esempio è il Museo Kosmos¹⁶, inaugurato nel settembre 2019 e parte del Sistema Museale di Ateneo dell'Università degli Studi di Pavia, che ha sviluppato il nuovo allestimento a partire dall'idea del viaggio come impresa scientifica. Nelle sale si susseguono, oltre alle collezioni scientifiche, anche *exhibit* multimediali e sezioni dedicate ai più piccoli, con esperienze tattili.

1.5 La nuova definizione di museo e la missione dei musei scientifici

La questione definitoria è importante, come evidenziato nel primo paragrafo per comprendere in che modo, nel corso dei secoli, il ruolo e la funzione dei musei scientifici si siano evoluti in risposta a precise richieste ed esigenze politiche. Questa tendenza non si è arrestata, i musei si evolvono costantemente in risposta ai cambiamenti che interessano la società contemporanea.

Negli ultimi decenni, l'esperienza culturale ha subito una «democratizzazione significativa», (Frascella, 2021: 591) si è allontanata dall'esclusività ed è diventata accessibile a un pubblico sempre più ampio. Le tecnologie digitali e multimediali hanno giocato un ruolo fondamentale in questo processo, poiché hanno reso possibile la fusione e l'interconnessione tra produzione, distribuzione e consumo culturale, che un tempo erano distinti.

In questo panorama estremamente mutevole, il museo si distingue come una delle poche istituzioni che conserva un ruolo centrale nello scenario culturale in continua evoluzione. Pur mantenendo la sua caratteristica di luogo di consumo culturale qualificato e indiscusso, il museo ha radicalmente cambiato il suo ruolo, le sue funzioni e il suo significato: da *contenitore di beni* è diventato un *luogo di eventi* con l'intento di coinvolgere un pubblico sempre più ampio (Maria Arosio, 2010: 7).

Oggi, le istituzioni culturali sono chiamate a essere luoghi inclusivi e accoglienti, centri d'interpretazione del territorio di cui sono parte. Le loro azioni devono necessariamente

¹⁶ Museo Kosmos <https://museokosmos.eu/>

coinvolgere le comunità ed essere in grado di raccogliere e interpretare i bisogni, le aspettative, gli stimoli e le proposte dei differenti pubblici¹⁷. Dopo aver abbandonato il modello autoreferenziale di *museo-tempio*, oggi il museo adotta il modello di *museo-foro* (Gobbi, 2019: 113) e diventa un' *agorà* scientifica, un luogo in cui discutere di temi di ricerca e innovazione, un luogo di incontro tra scienza e società. I musei contemporanei diventano luoghi per «aiutare i pubblici e le comunità a collocare sé stessi in un mondo più ampio» e si trasformano in un «forum per un pensiero critico e un dialogo continuo su temi di interesse e di preoccupazione collettiva» (Einsiedel & Einsiedel, 2004: 73).

Come sottolinea (Miller et al., 2002: 17), «si deve considerare il pubblico come un attore importante che influisce sull'opinione scientifica e non come semplice consumatore di idee predefinite».

Questa evoluzione ha portato a sviluppare approcci innovativi per coinvolgere direttamente il pubblico, che si concretizzano in iniziative quali laboratori, dimostrazioni pratiche ed esperimenti, giochi di ruolo, escursioni in natura, rappresentazioni teatrali, incontri di divulgazione scientifica come i caffè della scienza con l'obiettivo di coinvolgere un vasto pubblico e promuovere il dialogo e la partecipazione.

La trasformazione del rapporto con il pubblico ha trovato un riscontro, dopo un lungo processo e dibattito, anche a livello istituzionale con l'approvazione della nuova definizione di museo da parte dell'*International Council of Museums (ICOM)*¹⁸, così formulata (traduzione in italiano)¹⁹:

«Il museo è un'istituzione permanente senza scopo di lucro e al servizio della società, che effettua ricerche, colleziona, conserva, interpreta ed espone il patrimonio materiale e immateriale.

Aperti al pubblico, accessibili e inclusivi, i musei promuovono la diversità e la sostenibilità.

¹⁷ L'uso del termine *pubblici* anziché *pubblico* è sempre più diffuso in ambito museale ed è evidenziato anche nella pubblicazione di Greco & Dubini (2024: 118). Questo termine sottolinea la pluralità e l'eterogeneità dei visitatori, riconoscendo che il museo si rivolge a gruppi con caratteristiche, interessi ed esigenze differenti. In linea con questa prospettiva, il termine *pubblici* verrà adottato anche in questa tesi per evidenziare la molteplicità di soggetti coinvolti nell'esperienza museale.

¹⁸ L'*International Council of Museums (ICOM)* è la principale organizzazione internazionale non governativa che rappresenta i musei e i suoi professionisti. L'organizzazione assiste la comunità museale nel preservare, conservare e condividere il patrimonio culturale presente e futuro, materiale e immateriale. L'organizzazione riunisce una rete di oltre 50.000 soci e professionisti museali in 138 paesi.

¹⁹ Il 24 agosto 2022 nell'ambito dell'Assemblea Generale Straordinaria di ICOM a Praga, è stata approvata la nuova definizione di museo, frutto di un lungo processo partecipativo che ha coinvolto 126 Comitati nel mondo.

Operano e comunicano eticamente e professionalmente e con la partecipazione delle comunità, offrendo esperienze diversificate per l'educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione di conoscenze²⁰».

Uno dei principali argomenti di discussione della 26esima Assemblea Generale Straordinaria di ICOM, tenutasi a Praga il 24 agosto 2022, riguardava la necessità di formulare una definizione più attuale del concetto di museo che considerasse le evoluzioni contemporanee del panorama culturale e le dinamiche in continua evoluzione del settore.

La prima grande novità rispetto alla definizione precedente²¹ riguarda il ruolo imprescindibile della ricerca, che viene posta al primo posto come caratteristica identitaria del museo. L'introduzione della parola *interpreta*, invece, sottolinea per la prima volta il ruolo indispensabile di mediazione dei significati e dei valori del patrimonio, ruolo che è affidato agli educatori museali²².

Nella nuova definizione vengono inoltre sottolineati concetti quali l'accessibilità, l'inclusione, la diversità, la sostenibilità e la partecipazione della comunità. I musei diventano quindi poli culturali accessibili e inclusivi che partecipano al contesto sociale del proprio territorio; sono luoghi che offrono esperienze diversificate per l'educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione. Sono luoghi *vivi* in cui il patrimonio che conservano deve essere, per chi lo osserva, occasione educativa e al contempo di piacevole arricchimento

²⁰ La definizione in lingua inglese inserita all'art. 3 dello statuto ICOM (2023) è la seguente: «A museum is a not-for-profit, permanent institution in the service of society that researches, collects, conserves, interprets and exhibits tangible and intangible heritage. Open to the public, accessible and inclusive, museums foster diversity and sustainability. They operate and communicate ethically, professionally and with the participation of communities, offering varied experiences for education, enjoyment, reflection and knowledge sharing».

²¹ La definizione di museo del 2007 era la seguente: «A museum is a non-profit, permanent institution in the service of society and its development, open to the public, which acquires, conserves, researches, communicates and exhibits the tangible and intangible heritage of humanity and its environment for the purposes of education, study and enjoyment» (ICOM, 2017 art. 3).

²² La nuova definizione di museo accende i riflettori sulla figura professionale dall'educatore museale o mediatore culturale. È significativo notare che, ad oggi, questa professione, non ancora riconosciuta a livello giuridico e normativo, risulta tra le meno considerate tra quelle gravitanti attorno al museo. In *Competenze per il patrimonio culturale. Indagine statistica presso i luoghi della cultura in Italia* (Fondazione Scuola dei Beni e delle Attività Culturali, 2020), viene illustrata uno studio condotto su un campione di 512 istituti museali presenti su tutto il territorio nazionale, che rivela che solo il 43% dei musei intervistati possiede la figura del responsabile dei servizi educativi. Tra questi solo nel 7% dei casi si tratta di un ruolo ricoperto da personale interno al museo.

A differenza di quanto avviene in molte realtà museali, il ruolo andrebbe invece concepito come fondamentale anello di congiunzione tra il museo e i suoi pubblici, in grado di valorizzare, interpretare e promuovere il patrimonio artistico, culturale e scientifico. Solo raramente, invece, l'educazione museale viene progettata dalla direzione del museo o definita come una funzione con finalità strategica e istituzionale. L'introduzione della parola "interpreta" nella nuova definizione di museo evidenzia l'importanza di tale figura professionale all'interno dei musei. Ciò sembra indicare un primo passo verso il riconoscimento di questa professione, indispensabile per i musei di oggi e di domani.

e condivisione. Come sottolinea Hooper-Greenhill (1994: 65), la funzione educativa è riconosciuta come «una parte vitale e integrante di un museo ben gestito».

Non da meno è il tema della sostenibilità: già nel 1992 l'Agenda 21 (United Nations, 1992) poneva l'accento sul ruolo di tutte le istituzioni e dei sistemi educativi nella ricerca di un futuro sostenibile.

Così come altri luoghi della cultura, i musei diventano inevitabilmente partecipi della transizione ecologica e modelli di impegno civico, e hanno l'opportunità di condividere questo messaggio universale sia come contenitore che come contenuto, sensibilizzando i loro pubblici e la cittadinanza.

La nuova definizione di museo si pone sicuramente in continuità con le precedenti, ma al contempo le innova alla luce di quanto è cambiato nel mondo museale e nella società contemporanea. Oggigiorno, i musei, e in particolare quelli scientifici, hanno il compito di «indicare antidoti e rimedi agli errori fatti, costruire nuovi modelli di vita e di civiltà, nuovi progetti di sviluppo, nuove visioni, valorizzando il passato e quanto ci insegna» (Ghiara & Monte, 2009: 8).

Michele Lanzinger²³ in un'intervista li definisce *macchine del futuro* che trovano fondamento nei patrimoni del passato, ma che danno le basi per la biodiversità culturale del presente. Essi conservano il patrimonio culturale affinché il valore e il significato che oggi si attribuisce loro possa diventare un valore per le future generazioni.

Afferma anche che la dimensione partecipativa è imprescindibile e che i musei dovrebbero diventare un laboratorio di partecipazione, di *Citizen Science* e di ricerca scientifica, dialogando con associazioni, attivisti, scuole e cittadini sui temi di attualità. Sempre Lanzinger li definisce anche luoghi di costruzione dell'immaginario²⁴ nei quali è possibile confrontarsi sulle idee di futuro. *Immaginare un futuro migliore* era anche il primo punto delle linee guida e degli obiettivi educativi del Decennio dell'educazione sostenibile (Tilbury & Wortman, 2004: 18). L'obiettivo di *The United Nations Decade of Education for Sustainable Development 2005-2014* (DESD) era quello di integrare i principi e le

²³ Michele Lanzinger è stato Direttore del Muse - Museo delle Scienze di Trento fino al 2024 ed è Presidente di ICOM Italia. Ha rilasciato questa intervista durante la trasmissione radiofonica *Museo dei Futuri* in onda su Rai Radio 3 trasmessa il 2 febbraio 2024 <https://www.raiplaysound.it/programmi/museodeifuturi>

²⁴ Questa affermazione evoca quanto ha scritto Gianni Rodari in *La Grammatica della Fantasia* (2010). Sosteneva che la pedagogia dell'immaginazione fosse essenziale per un'effettiva trasformazione del mondo attraverso l'educazione. Egli affermava che solo attraverso questo approccio pedagogico centrato sull'immaginazione sarebbe stato possibile instillare una visione del mondo più aperta e creativa nei giovani. Rodari sottolineava inoltre che l'immaginazione non fosse solo un complemento alla scienza, ma un elemento fondamentale per la sua stessa esistenza, poiché senza di essa lo spirito scientifico sarebbe privo di quella creatività e capacità innovativa necessarie per progredire.

pratiche della sostenibilità in tutti gli aspetti dell'istruzione e dell'apprendimento, al fine di promuovere cambiamenti nelle conoscenze, nei valori e nelle attitudini, per costruire una società più consapevole, responsabile ed equa per tutti (UNESCO, 2005).

Se il museo è quindi il luogo dell'immaginazione del futuro, non sorprende che i contenuti che troviamo in molti musei contemporanei, soprattutto in quelli scientifici, riflettano le crisi, i dibattiti e le problematiche del nostro tempo, come quello della sostenibilità, della perdita della biodiversità, del cambiamento climatico o dell'aumento demografico.

Un esempio è rappresentato dall'*exhibit* interattivo allestito presso la Galleria della Sostenibilità del Muse – Museo delle Scienze di Trento. Questo spazio è stato progettato per approfondire i 17 obiettivi (*SDGs - Sustainable Development Goals*) delineati nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite²⁵. Mediante sei grandi tavoli, il visitatore viene condotto in un viaggio che mette in evidenza l'insostenibilità del nostro pianeta, ponendo l'attenzione sulla perdita di biodiversità, sul cambiamento climatico e sull'aumento demografico. Tuttavia, contemporaneamente, vengono presentate anche soluzioni concrete e un piano d'azione per il prossimo futuro, incoraggiando così una riflessione profonda e la promozione di azioni mirate verso la sostenibilità ambientale e sociale.

Un elemento di grande rilevanza all'interno di questo *exhibit* sono i *monitor* che presentano delle interviste intergenerazionali. Si tratta di ipotetiche interviste che offrono l'opportunità di ascoltare dialoghi immaginari tra individui appartenenti a diverse generazioni: dagli anni '60 agli anni '80, fino al presente (2020) e al futuro prossimo (2040). I personaggi intervistati esprimono i loro punti di vista, le speranze, le preoccupazioni e le visioni per il futuro della società e del pianeta. Queste interviste intergenerazionali fungono da catalizzatore per una riflessione profonda sulle scelte e sulle azioni necessarie per costruire un futuro sostenibile in una prospettiva multigenerazionale, gli spettatori sono incoraggiati a considerare il legame tra le scelte attuali e le conseguenze che avranno sul mondo che verrà. Questo approccio stimola un dibattito ricco e inclusivo sulle sfide globali e sulle opportunità di cambiamento,

²⁵ L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un piano d'azione globale, adottato nel settembre 2015 dai governi dei 193 Stati membri delle Nazioni Unite, che mira a promuovere il benessere delle persone, la tutela del pianeta e la prosperità condivisa. Il programma si articola in 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals, SDGs), suddivisi in 169 traguardi specifici, volti a guidare le politiche e le azioni globali verso uno sviluppo inclusivo, equo e sostenibile (United Nations, 2015) (<https://unric.org/it/agenda-2030/>).

che sollecita un impegno collettivo per un futuro più equo, prospero e in armonia con il pianeta.²⁶

1.5.1 Verso la progettazione partecipata

Negli ultimi anni le istituzioni culturali stanno acquisendo sempre più consapevolezza dell'importanza di instaurare interazioni più attente e dinamiche con i loro pubblici. Si nota un crescente interesse per approcci partecipativi che promuovono il coinvolgimento delle comunità nelle iniziative museali con modalità di partecipazione su diversi livelli (Shirk et al., 2012: 2). In questo anche la nuova definizione di museo ribadisce l'importanza della partecipazione e definisce i musei istituzioni che operano «con la partecipazione della comunità». L'evoluzione dei processi di co-creazione sta assumendo un ruolo sempre più rilevante nell'ambito della generazione di esperienze significative per i pubblici dei musei. Questo coinvolge un cambiamento sostanziale nei rapporti tra istituzioni museali e visitatori, dove i confini si fanno labili e i musei si trasformano da *object centered* a *visitor centred*. Il museo non si limita più a essere un mero custode del patrimonio culturale, ma si trasforma in un luogo dinamico di intermediazione tra la comunità e il patrimonio stesso, promuovendo la costruzione di relazioni attraverso il coinvolgimento attivo e la partecipazione (Dindler et al., 2010: 72; Smith & Iversen 2014: 256).

Questo fenomeno è stato amplificato dal ruolo del digitale e in particolare dei *social media*, che hanno agito da catalizzatori, facilitando l'interazione e la condivisione di esperienze culturali in modo trasversale (Frascella, 2021: 593). Allo stesso tempo anche il concetto di *pubblico* concepito come un gruppo omogeneo di individui con interessi e consumi culturali simili è stato sostituito dal concetto di *audience* (Frascella, 2021: 593), che comprende gruppi con prospettive, necessità e interessi diversificati. Questo ha determinato un crescente sviluppo di quello che viene definito *audience development* che si pone l'obiettivo non solo di stimolare la domanda culturale, ma anche di raggiungere i pubblici potenziali attraverso innovazioni e cambiamenti nei processi, nei formati e nei linguaggi (Bollo, 2017: 62). Questo non si limita semplicemente a ridefinire le strategie di *marketing* e di comunicazione,

²⁶ Muse - Museo delle Scienze di Trento <https://www.muse.it/home/scopri-il-museo/percorso-espositivo/piano-1/un-piano-per-la-sostenibilita/lo-spazio-dedicato-all-agenda-2030/>

ma implica l'acquisizione di consapevolezza da parte dei musei del ruolo cruciale del pubblico.

A questo proposito, Doering (1999: 1) evidenzia un significativo mutamento nel rapporto tra il museo e il suo pubblico e individua tre approcci differenti che definisce: *strangers*, *guests* e *clients*. Nel primo approccio le priorità del museo sono le collezioni, piuttosto che il pubblico. I visitatori, benché siano ammessi al museo vengono considerati come estranei *strangers* (nel migliore dei casi) o intrusi (nel peggiore). Molti curatori adottano questo approccio, così come alcune istituzioni orientate alla ricerca.

L'approccio più diffuso è probabilmente quello nel quale i musei riconoscono i visitatori come ospiti, *guests*. Il museo in questo caso si impegna a prendersi cura dei visitatori, motivato da un senso di dovere morale e cerca di arricchire l'esperienza museale con la proposta di attività educative.

Nella prospettiva in cui i visitatori vengono invece riconosciuti come clienti, *clients*, il museo si sente responsabile nei confronti del pubblico che non è più in una posizione di subordinazione rispetto al museo. L'istituzione museale non impone più l'esperienza di visita che ritiene più appropriata, ma piuttosto riconosce i bisogni, le aspettative e i desideri dei *clients* che devono essere soddisfatti.

L'evoluzione successiva a questi tre approcci è quella di considerare i visitatori come veri e propri *partner* (Häyrynen, 2018: 13) in grado di condividere conoscenze ed esperienze con i professionisti museali, collaborando attivamente nella creazione dell'offerta museale. In questa prospettiva, il visitatore non è più oggetto dell'azione, ma piuttosto la fonte stessa. Questo fenomeno è particolarmente evidente soprattutto nell'ambito dei contenuti digitali.

La partecipazione, sotto le diverse forme, (dalla presa di decisioni, ai processi creativi, alla costruzione del significato) riconosce il pubblico come un interlocutore attivo, da consultare – o almeno coinvolgere – nella pianificazione e nella creazione dell'offerta culturale (OMC, 2012: 7). In questa prospettiva, l'istituzione culturale partecipativa si definisce come «un luogo dove i visitatori possono creare, condividere e connettersi l'uno con l'altro intorno ai contenuti» (Simon, 2010: ii). I visitatori hanno la possibilità di contribuire con le proprie idee, di co-creare contenuti ed espressioni creative, arricchendo così l'istituzione e l'esperienza degli altri partecipanti.

Attraverso l'approccio partecipativo, il museo si impegna attivamente nell'ascolto profondo delle esigenze e dei desideri dei propri pubblici, come sottolinea Solima (2015: 957): questo tipo di ascolto non avviene solamente dopo l'esperienza di visita per valutare i risultati delle

scelte effettuate e la soddisfazione del pubblico, ma si colloca prima del processo di fruizione per orientare le direzioni e le conoscenze possedute dal museo.

Lo scopo è quello di incentivare la partecipazione attiva dei visitatori, incoraggiandoli a contribuire alla creazione e condivisione di contenuti, superando l'idea di semplici consumatori passivi di un'offerta culturale predefinita e omogenea, ma coinvolgendoli nella co-costruzione dei contenuti culturali (Hinton & Whitelaw, 2010: 56).

Prahalad e Ramaswamy (2000: 81) nel 2000 presentarono uno studio in cui illustravano come la tecnologia, la globalizzazione e l'ampia diffusione di Internet avesse reso più fluido il rapporto tra produttori, distributori e consumatori, al punto che i ruoli potessero essere interscambiabili. Il concetto di co-creazione, venne presentato per la prima volta in ambito economico dai due studiosi, che sottolineavano una significativa trasformazione del ruolo del consumatore all'interno del mercato. Non era più semplicemente un *bersaglio da colpire*, ma diventava piuttosto un'importante *fonte di competenze* (da *target* a *source of competence*).

Il termine co-creazione è stato poi adattato al contesto culturale, influenzato anch'esso dalle nuove tecnologie e da un nuovo modo di fruizione culturale che via via si è sviluppato. Si passa da un modello di comunicazione tradizionale di tipo *top-down* (Merzagora & Rodari, 2007: 169) nel quale si forniscono contenuti indifferenziati (nel caso dei musei scientifici, dagli esperti di scienze e dal museo al pubblico), a un modello *dialogico* con uno scambio multidirezionale tra le diverse parti coinvolte dove il museo diventa una piattaforma che mette in collegamento i visitatori, gli esperti, gli scienziati e i collaboratori (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 32).

Per Simon (2010: 13), l'integrazione delle attività partecipative all'interno dei musei sono essenziali per soddisfare le esigenze dei diversi pubblici, ma solo se vengono progettate in modo appropriato ed efficiente. Afferma che le esperienze partecipative non devono essere del tutto libere, bensì devono essere pianificate e strutturate per facilitare il coinvolgimento delle persone e farle sentire più a loro agio nell'interazione con le attività proposte.

La co-progettazione rappresenta un'opportunità di ridefinire il ruolo dell'istituzione culturale, trasformandola in un luogo rilevante, accessibile e centrale per la comunità. Attraverso il processo partecipativo, il museo diventa un ambiente esperienziale in costante evoluzione, capace di stimolare il ritorno dei visitatori. Si configura come uno spazio creativo che favorisce l'espressione individuale e promuove il coinvolgimento attivo nella

produzione culturale, affermandosi al contempo come un contesto inclusivo in cui vengono valorizzati e accolti molteplici punti di vista (Frascella, 2021: 594).

Nella progettazione partecipativa, il successo e la qualità dell'esperienza dipendono principalmente dai rapporti interpersonali, specialmente dalle relazioni che si instaurano tra i visitatori e il personale del museo. Queste relazioni richiedono un approccio reciproco, in cui ogni parte riconosce, rispetta e si avvale delle competenze dell'altra. Ciò implica per il museo la necessità di mantenersi aperto e dinamico anche di fronte a risultati imprevisti, richiedendo al contempo una maggiore flessibilità da parte dei professionisti coinvolti. La presenza di specialisti garantisce la tutela del patrimonio, la produzione di conoscenze scientifiche valide e la mediazione con i visitatori, mentre la partecipazione della comunità promuove l'interesse pubblico. Ciò consente al museo di adattarsi ai bisogni e alle mutevoli esigenze della società, mantenendo la sua rilevanza e centralità nella vita culturale e sociale dei suoi visitatori.

Simon (2010: 187), sulla base dello studio condotto nel 2008 da Bonney et al. (2009) *Public Participation in Scientific Research* sulla costruzione di approcci partecipativi in ambito scientifico realizzato al *Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE)*²⁷, elabora quattro modelli di pratiche partecipative.

Il primo modello, definito *contributory* (Simon, 2010: 203) è supervisionato dal museo e prevede il coinvolgimento dei partecipanti, invitati a contribuire con oggetti, idee o azioni creative all'interno di un processo istituzionale controllato. Rientrano in questo modello attività come: la raccolta di *feedback* che possono includere commenti sia scritti che verbali ricevuti durante le visite al museo o durante i *focus group*; la raccolta di oggetti personali e opere creative per progetti espositivi; la raccolta di opinioni e commenti sui *forum* durante le visite guidate e durante le attività educative e la raccolta di fotografie e ricordi condivisi su piattaforme online.

²⁷ Il *Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE)* è un centro di ricerca fondato nel 2007 con sede a Washington D.C. che lavora per rafforzare e connettere le comunità nel campo dell'educazione scientifica informale. Il centro collabora con i media cinematografici e televisivi, i musei scientifici, gli zoo e gli acquari, i giardini botanici e i centri naturalistici, i media digitali e il giornalismo scientifico. Il suo ruolo è quello di facilitare la collaborazione e la comunicazione tra i diversi *stakeholder* nell'ambito dell'educazione scientifica informale (Bonney, et al., 2009: 2).

I progetti contributivi rappresentano il modello più semplice da gestire sia da parte delle istituzioni sia per i visitatori che hanno facilità a essere coinvolti come partecipanti. A differenza dei progetti collaborativi e co-creativi, che spesso richiedono un numero limitato di partecipanti altamente motivati e pre-selezionati, le attività contributive possono essere proposte ai visitatori di ogni tipo senza richiedere molta preparazione o un particolare supporto da parte del personale del museo. Questi progetti possono funzionare con un minimo di assistenza, poiché molti sono spesso autoesplicativi. In molti casi, i progetti contributivi rappresentano l'unica esperienza partecipativa in cui i visitatori possono passare agevolmente dal ruolo di partecipante a spettatore e viceversa.

Secondo Simon (2010), ci sono tre approcci fondamentali che un'istituzione può adottare nel concepire questo tipo di progetti. Il contributo può essere *necessario*, quando l'attività dipende dai visitatori; *aggiuntivo*, quando la partecipazione arricchisce un progetto esistente dell'istituzione; oppure *educativo*, dove il contributo mira a fornire ai visitatori nuove esperienze e competenze, in linea con la missione istituzionale (Simon, 2010: 207).

Secondo lo studio *Public Participation in Scientific Research* (PPSR) (Simon, 2010: 186) la maggior parte dei progetti di *Citizen Science* sono di tipo contributivo. Questi progetti sono i più semplici da gestire in quanto coinvolgono una partecipazione limitata e i partecipanti contribuiscono alle attività proposte, ad esempio misurando l'acidità del suolo o svolgendo altre attività di raccolta di dati ben definite. I progetti di *Citizen Science* contributivi hanno un grande successo nel coinvolgere il pubblico con contenuti e attività scientifiche, ma raramente avvicinano i partecipanti all'intero processo scientifico.

Il secondo tipo è detto *collaborative* (Simon, 2010: 231-232) ed è un modello nel quale l'istituzione esercita il controllo sul processo, delineando le fasi di attuazione e la strategia generale, mentre la responsabilità dei risultati è affidata ai partecipanti. Questo promuove un maggiore dialogo e collaborazione tra il personale del museo e i visitatori che collaborano attivamente al progetto. I partecipanti vengono selezionati dall'istituzione in base a criteri specifici, definiti in funzione degli obiettivi da raggiungere (competenze, età anagrafica, relazione con i gruppi di interesse oppure come rappresentanza del pubblico a cui è rivolto il progetto).

La collaborazione può avvenire in due modalità: attraverso progetti di *consultazione*, in cui l'istituzione coinvolge esperti o rappresentanti della comunità per fornire consigli e linee guida per lo sviluppo di attività e programmi; oppure attraverso il *co-sviluppo*, in cui il personale collabora con i partecipanti per ideare e realizzare congiuntamente le iniziative

all'interno del museo. In questo caso, la cooperazione ha scopi educativi e consente ai partecipanti di sentirsi coinvolti come *partner* e co-proprietari dei contenuti e dei programmi che hanno contribuito a creare.

In questo modello è fondamentale che i professionisti del museo rendano chiari gli obiettivi del progetto, definiscano in modo preciso i ruoli dei partecipanti e le aspettative dell'istituzione sull'attività di collaborazione.

Lo studio PPSR (Simon, 2010: 186) evidenzia come i progetti collaborativi favoriscano lo sviluppo di competenze più ampie nella ricerca scientifica. I partecipanti non solo partecipano attivamente all'indagine scientifica e all'osservazione, ma sono anche coinvolti nell'analisi e nello sviluppo della metodologia di ricerca. Quando i partecipanti analizzano i dati autonomamente, aumenta sia il loro entusiasmo sia la loro capacità di condividere i risultati scientifici con la propria comunità.

Il terzo modello definito *co-creative* (Simon, 2010: 263) prevede che il museo supporti e faciliti le iniziative proposte da un determinato gruppo di visitatori, sia su suggerimento della comunità che su iniziativa dell'istituzione museale stessa. In questo approccio, il museo mette a disposizione strumenti e competenze scientifiche per la realizzazione di attività ideate direttamente dai partecipanti, garantendo che queste siano in linea con i valori e la missione dell'istituzione. La differenza con le precedenti metodologie risiede principalmente nelle ragioni che sottendono al progetto, le quali derivano dalle esigenze delle due parti coinvolte. Di conseguenza, il personale del museo e la comunità collaborano a stretto contatto per conseguire obiettivi condivisi.

Il rapporto PPSR (Simon, 2010: 186) ha evidenziato come i progetti co-creati, focalizzati su questioni particolarmente rilevanti per la comunità, come ad esempio l'inquinamento localizzato, abbiano coinvolto cittadini che solitamente non frequentavano i musei. La condivisione dei metodi scientifici con la comunità permette al museo di ampliare il proprio raggio d'azione, favorendo il coinvolgimento di un pubblico non convenzionale e rispondendo in modo mirato alle esigenze del territorio.

Il *Glasgow Open Museum* (Simon, 2010: 175) è un esempio di museo che adotta un approccio co-creativo e che fonda la sua missione sulla condivisione degli oggetti della sua collezione permanente con il pubblico, in particolare con gruppi di persone marginalizzati o persone fragili come carcerati, persone anziane e persone con disturbi psichici.

L'istituzione opera su tre fronti principali: concede gli oggetti alle comunità locali per arricchire le loro collezioni o allestire delle mostre, fornisce consulenza sulla conservazione

ed esposizione degli oggetti, e collabora con le comunità per supportarle nella creazione delle proprie esposizioni. Questi allestimenti, spesso dedicati a temi di grande rilevanza sociale, come la fame nel mondo o il fenomeno dei senzatetto, possono essere ospitati sia all'interno dei centri comunitari, sia presso il museo stesso. Attraverso la promozione dell'accesso libero alle risorse dell'istituzione, il museo, si afferma come un luogo di dialogo e inclusione, favorendo la partecipazione attiva dei visitatori e rafforzando il legame con il territorio.

L'ultimo modello, denominato *hosted* (Simon, 2010: 281) implica la concessione di spazi istituzionali o servizi ai membri della comunità. Questo avviene frequentemente nell'ambito di *partnership* consolidate, come nel caso di mostre itineranti o di artisti in residenza. Questo approccio consente al museo di fungere da *piazza pubblica* incoraggiando il coinvolgimento anche di nuovi pubblici. Tuttavia, risulta essenziale valutare attentamente le richieste del pubblico per garantire la coerenza con la missione del museo ed evitare proposte inadeguate o non conformi agli obiettivi istituzionali.

Un esempio di questo modello partecipativo si è realizzato nel 2009 al *San Francisco Museum of Modern Art* (Simon, 2010: 285). Lo staff del museo, dopo aver notato che alcuni visitatori amavano fare degli schizzi delle opere d'arte nelle gallerie, ha deciso di dedicare uno spazio nella lobby del museo a questa attività. Senza fornire istruzioni di disegno o contenuti specifici, il personale accoglieva e valorizzava un'attività spontaneamente proposta dai visitatori

Queste *partnership* creative risultano particolarmente efficaci quando i visitatori contribuiscono con servizi o esperienze che l'istituzione, da sola, non sarebbe in grado di offrire.

Un'applicazione analoga in un museo scientifico potrebbe consistere nell'apertura di spazi e laboratori ai visitatori, permettendo a *scienziati dilettanti* di utilizzare il museo come base operativa per condurre esperimenti. Questo approccio favorirebbe non solo la partecipazione attiva, ma anche la costruzione di una comunità scientifica informale all'interno dell'istituzione.

1.5.2 Il *co-design*: analisi e prospettive

Per comprendere l'evoluzione del concetto di *co-design* (co-progettazione), risulta utile prendere in esame i modelli progettuali sviluppati, implementati e utilizzati nel corso del tempo. In particolare, Sanders & Stappers (2008: 5) hanno cercato di collegare il *co-design* alle pratiche partecipative, presentandolo come la convergenza di due approcci distinti. Da una parte il *design* centrato sull'utente di tradizione americana (*user-centered design*), che si è sviluppato a partire dagli anni Settanta nell'ambito della progettazione di prodotti industriali informatici e che considerava gli "utenti come soggetti di studio". In questo approccio il prodotto finale veniva adattato alle esigenze degli utenti finali. Dall'altra, l'approccio partecipativo di tradizione scandinava, sviluppato nello stesso periodo, in cui l'utente veniva riconosciuto come un *partner* attivo. L'obiettivo era quello di potenziare la produzione industriale coinvolgendo i lavoratori stessi nello sviluppo di nuovi metodi per migliorare la produttività (Sanders & Stappers, 2008: 7).

Sanders & Stappers, (2008: 6) definiscono il *co-design* «un'azione di creatività collettiva applicata all'intero di un processo di progettazione [...] che coinvolge *designer* e persone non formate nello sviluppo di un processo di progettazione».

Greenhalgh et al. (2016: 400) individuano quattro modelli di co-progettazione in relazione a diversi ambiti applicativi. Il modello denominato *value co-creation*, utilizzato in ambito economico, si concentra sulla creazione di valore (sia economico che sociale) di un prodotto o servizio per tutti gli individui interessati, con l'obiettivo di sviluppare *partnership* sostenibili a lungo termine. Questo modello è frequentemente adottato sia nel settore commerciale che in quello *non profit*.

Il modello definito *technology co-design* che enfatizza pratiche partecipative con l'uso della tecnologia. È utilizzato in diversi ambiti tra i quali quello sanitario e commerciale, mentre il *community-based participatory research* (CBPR) enfatizza la condivisione del potere e l'apprendimento reciproco tra i gruppi di studio e le comunità locali. Questo modello è utilizzato principalmente in contesti universitari o di ricerca, con alcune applicazioni da parte di organizzazioni *non profit*. Infine l'*experience-based co-design*, è sviluppato nel campo della ricerca sanitaria con l'obiettivo di garantire che i servizi sanitari e i percorsi di cura fossero progettati e costantemente ridefiniti in base alle esperienze dei pazienti e degli assistenti sanitari. Questo modello, che enfatizza la costruzione collettiva, è adottato non solo nel settore sanitario, ma anche in ambito *non profit*.

L'analisi della letteratura sui casi di co-progettazione nei musei scientifici, descritta nel paragrafo 1.5.3, evidenzia come i musei, per rispondere in modo efficace alle proprie esigenze di progettazione, integrino uno o più dei quattro modelli di *co-design* identificati da Greenhalgh et al. (2016).

I processi di *co-design* rappresentano uno degli approcci alternativi sperimentati dalle istituzioni museali per rispondere alle richieste della società contemporanea e di istituzioni come ICOM, che sollecitano una riforma delle politiche e delle pratiche museali affinché questi spazi diventino luoghi di giustizia sociale, di diritti umani (Mcghie, 2020: 45), nonché di democrazia e benessere (Noble & Chatterjee, 2013: 6). Proprio in risposta a queste istanze sono nate le pratiche partecipative per la valorizzazione del patrimonio culturale, con il desiderio di una «connessione con le persone, altrimenti definite semplicemente come “pubblico”» (Graham, 2019: 80). In un'accezione più ampia, la co-progettazione implica il coinvolgimento di diversi interlocutori in ogni fase del processo decisionale (Sanders & Stappers, 2008: 10). Secondo Sanders & Stappers (2008: 9), il valore della co-progettazione va ben oltre i possibili benefici economici e si manifesta nell'esperienza stessa, arricchendo sia il progetto in sé, sia i partecipanti che apportano competenze e prospettive differenti. Sul piano sociale, essa promuove la coesione sociale, la condivisione e rafforza il senso di comunità.

Secondo Gibson & Kindon (2013: 72) il processo di co-progettazione è un'opportunità di coinvolgere il pubblico in un progetto che offre uno spazio sicuro e dinamico per esplorare i propri talenti, per acquisire nuove competenze e costruire fiducia in sé stessi e nelle proprie capacità, inoltre è un'esperienza che richiede ai partecipanti di accettare delle responsabilità. In letteratura, tra le principali motivazioni dell'uso del metodo partecipativo ricorrono la volontà di creare esposizioni rilevanti e culturalmente appropriate, capaci di riflettere molteplici prospettive culturali (Simon, 2010: iv); di progettare esposizioni che favoriscano l'empatia e che promuovano la coesione sociale (Green et al., 2016: 43) e di instaurare relazioni durature con le comunità locali (Green et al., 2016: 7; Simon, 2010: 237).

Il coinvolgimento attivo del pubblico si inserisce in un'interpretazione più aperta e non esclusivamente unidirezionale del rapporto tra istituzione e fruitore. Nella nuova politica delle istituzioni culturali, la partecipazione è considerata un impegno volto a democratizzare e riequilibrare le relazioni di potere (Stuedahl et al., 2021: 2). Le esposizioni museali diventano quindi strumenti per attirare l'attenzione pubblica e politica, in grado di

promuovere al contempo una maggiore consapevolezza e una riflessione critica nel dialogo con i propri pubblici (Vest Hansen et al., 2019: 3).

I musei di storia naturale, grazie alla loro attività di ricerca scientifica e alla loro propensione ad aprirsi verso l'esterno, sono particolarmente adatti a fungere da spazi di scambio e partecipazione, a servizio della ricerca e del dibattito sociale. Quanto più i musei sono percepiti come attori sociali e politici, tanto maggiore è l'interesse del pubblico nel partecipare a dibattiti su questioni socio-politiche (Bandelli & Konijn 2015: 6). Idealmente, le pratiche partecipative contribuiscono a riequilibrare il potere e consentono un maggiore coinvolgimento della comunità, una più intensa interazione tra museo e pubblici e, in ultima analisi, migliorano la qualità delle esperienze di apprendimento per tutti, inclusi coloro che spesso vengono esclusi dai musei (Calabrese Barton et al., 2020: 1636).

1.5.3 La co-progettazione nei musei scientifici

La domanda di ricerca che guida questo progetto, insieme alla riflessione sulla letteratura di riferimento, consiste nell'individuare in che modo i musei scientifici possano adottare la co-progettazione come metodologia per lo sviluppo di percorsi museali, coinvolgendo una pluralità di *stakeholder*, al fine di migliorare l'esperienza educativa museale e favorire un'interazione multidirezionale tra museo e pubblici.

Per identificare i modelli di progettazione partecipata sviluppati nei contesti museali scientifici, ho condotto una revisione sistematica della letteratura scientifica²⁸ e un'analisi comparativa, finalizzate a identificare i casi studio più rilevanti e significativi, nonché individuare gli strumenti e le metodologie impiegati nei processi partecipativi.

Al fine di selezionare e mappare gli studi scientifici, è stata formulata una stringa di ricerca capace di restituire un insieme di risultati ampio ma delimitato, basato su due concetti chiave – contesto e metodo – ovvero progetti condotti in contesti museali scientifici e caratterizzati dall'adozione del metodo partecipativo.

²⁸ La revisione sistematica ha l'obiettivo di raccogliere tutte le informazioni disponibili su un'area di interesse specifica, mettendo in evidenza ciò che è noto su un particolare argomento grazie ai risultati di diversi studi. Inoltre permette di identificare le priorità per future ricerche e analisi (Page et al., 2021: 1).

La stringa di ricerca individuata è stata la seguente: “co-design”, OR “co design” OR “participation” OR “science museum” ed è stata inserita in tre database, *Scopus*, *Eric* e *Google Scholar*.

I criteri di inclusione ed esclusione dei risultati sono stati definiti in base allo scopo e al contesto della ricerca, come evidenziato nella *Tabella 1.5.3.1*.

Per un’analisi degli studi più recenti, è stato adottato un criterio di selezione basato su un intervallo temporale compreso tra l’anno 2010 e l’anno 2024. Inoltre, la ricerca ha incluso esclusivamente articoli scientifici in lingua inglese, escludendo quelli pubblicati in altre lingue. Al fine di individuare analogie e differenze, sono stati selezionati studi che presentavano un *design* partecipativo applicato alla progettazione di un percorso museale o di una mostra all’interno di musei scientifici, escludendo sia gli studi condotti in altre tipologie museali (musei etnografici, archeologici, d’arte), sia quelli focalizzati su proposte di co-progettazione rivolte a gruppi di persone con disabilità. Questa scelta metodologica è stata dettata dalla necessità di esplorare metodi, soggetti e strumenti partecipativi impiegati nella progettazione di esposizioni o mostre nel contesto specifico di musei scientifici.

Gli studi di co-progettazione rivolti a gruppi di persone con disabilità sono stati esclusi in quanto focalizzati su tematiche di accessibilità e inclusione, ambiti di ricerca consolidati con metodologie e finalità specifiche, differenti da quelle di questa ricerca. L’integrazione di tali studi nell’analisi avrebbe reso più complessa l’identificazione di schemi metodologici comuni nella progettazione partecipativa dei percorsi museali. Pertanto, l’esclusione di questi studi non deriva da una minore rilevanza del tema, ma risponde alla necessità di mantenere una maggiore coerenza metodologica per un’analisi mirata sui processi partecipativi applicabili, in senso più ampio, ai musei scientifici.

Criteri di inclusione	Criteri di esclusione
Progetti realizzati in musei scientifici che hanno impiegato processi partecipativi per la progettazione di un percorso museale o di una mostra	Progetti realizzati in musei non scientifici o specifici per gruppi di persone con disabilità
Anno di pubblicazione compresa tra 2010-2024	Anno di pubblicazione antecedente al 2010
Articoli pubblicati in lingua inglese	Articoli pubblicati in lingue diverse dall’inglese
Tipo di pubblicazione: articoli scientifici	Tipo di pubblicazione: articoli non scientifici

Tabella 1.5.3.1 Criteri di inclusione ed esclusione applicati nella revisione sistematica

La revisione sistematica ha individuato in totale 159 articoli, suddivisi tra i tre database analizzati: 30 articoli in *Scopus*, 108 articoli in *Eric* e 21 articoli in *Google Scholar*. Successivamente, sulla base dei criteri di ricerca adottati, sono stati selezionati i contributi più rilevanti per la revisione.

Dei 159 articoli iniziali, 41 sono stati esclusi poiché non disponibili in versione *open access*. I rimanenti 118 articoli sono stati importati nel software *Zotero*, che ha individuato ed eliminato 32 duplicati, riducendo gli articoli scientifici a 86. Su questi è stata condotta un'analisi dei contenuti attraverso la lettura degli *abstract*.

L'applicazione dei criteri di inclusione ed esclusione, evidenziati nella *Tabella 1.5.3.1*, ha permesso di selezionare 38 articoli potenzialmente rilevanti. Una successiva selezione ha portato all'esclusione di 6 articoli relativi a progetti condotti in musei non scientifici e di 10 articoli su progetti specifici per l'inclusione di gruppi di persone con disabilità. Al termine del processo di selezione sono rimasti 22 articoli che sono stati inclusi nella revisione sistematica, come evidenziato nel diagramma a flusso PRISMA rappresentato nella *Figura 1.5.3.1*.

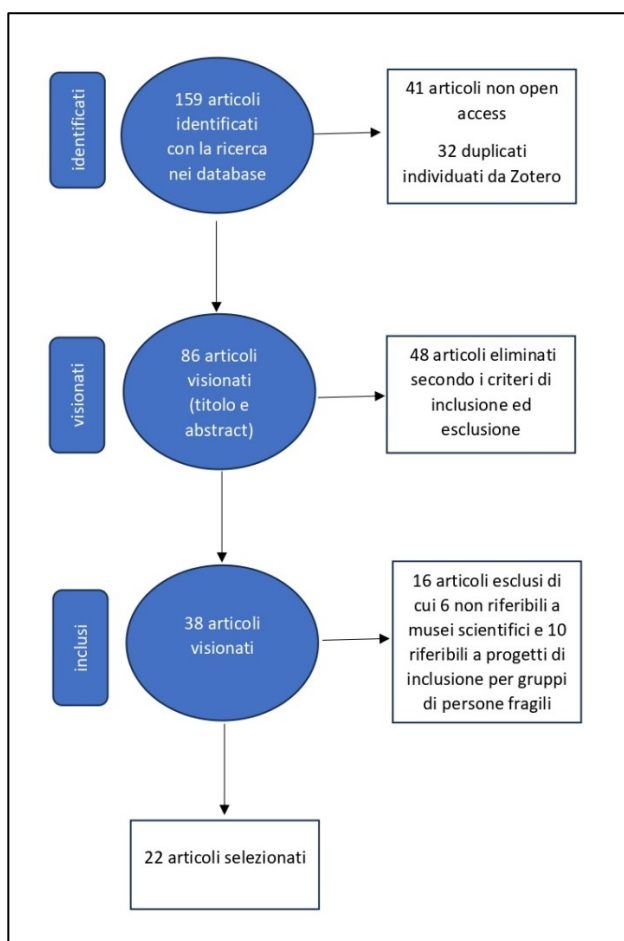


Figura 1.5.3.1 Rappresentazione del processo di revisione sistematica secondo i criteri stabiliti nel modello di diagramma a flusso PRISMA 2020 (Page et al., 2021: 5).

Nella revisione sistematica sono stati analizzati i 22 articoli selezionati, suddividendoli in base a criteri cronologici, geografici e alle caratteristiche del *design* degli studi. Questa analisi ha rivelato alcune evidenze significative.

Dei 22 articoli selezionati, il 36% è stato pubblicato negli ultimi due anni, nello specifico, il 18% (4 articoli) è stato pubblicato rispettivamente nell'anno 2022 e il 18% (4 articoli) nell'anno 2023. Questo dato evidenzia un crescente interesse per il tema della co-progettazione nell'ambito dei musei scientifici che si è intensificato soprattutto negli ultimi anni. Il 14% del totale degli studi (3 articoli) è stato pubblicato nel 2018 e la stessa percentuale nel 2019 e la stessa nel 2021. Mentre 2 articoli sono stati pubblicati nel 2016 e un solo articolo è stato pubblicato rispettivamente nel 2012, 2014 e 2020.

La provenienza geografica evidenzia che in maggioranza le pubblicazioni provengono dal continente americano con una percentuale pari al 45% (10 articoli), seguito dall'Europa 36% del totale degli studi (8 articoli), in netta minoranza sono gli studi provenienti dal Canada, Brasile e Turchia. Non sono presenti studi provenienti dal continente asiatico o africano.

Dalla revisione sistematica condotta sugli studi selezionati relativi ai processi di co-progettazione in musei scientifici sono emerse le seguenti tendenze: sebbene il *design* partecipativo sia una pratica che viene impiegata in ambito museale, quest'area rimane ancora un campo poco documentato, anche se negli ultimi anni (2022-2023) vi è stato un crescente interesse per l'argomento, soprattutto in ambito statunitense ed europeo.

Nella prima fase della revisione si è proceduto con un'analisi della descrizione dei progetti, l'anno di realizzazione, gli obiettivi, il contesto di riferimento, gli strumenti usati nel processo di co-progettazione, gli *stakeholder* coinvolti e gli *output* realizzati. L'analisi ha permesso di individuare cinque fasi ricorrenti nei progetti di *co-design* che sono rappresentate graficamente nella *Figura 1.5.3.2*.



Figura 1.5.3.2 Rappresentazione grafica delle fasi del processo di co-progettazione

In una fase preliminare (fase 1) l'istituzione museale identifica gli *stakeholder* da coinvolgere nel processo di co-progettazione, mappando i ruoli e le relazioni all'interno del *team* di ricerca in base alle competenze specifiche dei partecipanti e definisce in maniera congiunta gli obiettivi del progetto (Avram et al., 2020: 255). Gli *stakeholder* variano in relazione agli obiettivi e possono includere *designers*, esperti in discipline sociali, professionisti museali (Avram et al., 2020: 251), ricercatori, architetti, scienziati, visitatori, tecnici (Fuks et al., 2012: 682), studenti delle scuole secondarie (Senabre et al., 2018: 31), docenti delle scuole primarie (Arabacioglu, & Okulu, 2021: 648), attivisti, artisti o comunità locali (Stuedahl et al., 2021: 7).

Nella fase successiva (fase 2), per facilitare i processi partecipativi, possono essere impiegati strumenti utilizzati nell'ambito delle ricerche qualitative che includono sessioni di *brainstorming*, la somministrazione di questionari, la conduzione di interviste semi-strutturate, l'uso di bacheche condivise documentate con video registrazioni, fotografie e annotazioni (Senabre et al., 2018: 31; Fuks et al., 2012: 682; Aksela, 2019: 127; Ciolfi et al., 2016 :13; Rössig et al., 2023: 15), l'elaborazione di uno *storyboard*, la conduzione di laboratori di sperimentazione per la realizzazione di prototipi (Ciolfi et al., 2016: 13), *workshop* e *focus group* condotti da un moderatore per facilitare le discussioni tra i partecipanti (Dixon, Hsi, & Van Doren, 2023: 16; Rössig et al., 2023: 15).

Nella fase 3 si sviluppa l'idea progettuale, che può consistere in un prototipo o un modello pilota, sulla base dall'analisi qualitativa dei dati raccolti (de Oliveira & Bizerra, 2024: 127). Prima della realizzazione finale, il progetto viene testato da un campione selezionato al fine di individuare eventuali criticità e opportunità di miglioramento (fase 4). Una volta perfezionato il prototipo sulla base dei dati raccolti e reso disponibile al pubblico, si procede alla fase di valutazione (fase 5). In questa fase possono essere impiegati diversi approcci e metodi di raccolta dei dati, come interviste, *focus group*, questionari, videoregistrazioni, osservazioni, mappe concettuali e diari di apprendimento (Aksela, 2019: 120). La metodologia specifica viene formulata in base al campione selezionato e agli obiettivi del progetto (Rössig et al., 2023: 15).

Dagli studi visionati che caratterizzano la produzione scientifica sul tema, è stato inoltre possibile individuare tre-macro aree relative all'uso dei modelli partecipativi.

La prima macro-area comprende i progetti in cui la partecipazione supporta interventi nel processo di produzione culturale o nella produzione di *exhibit*. Questo approccio è stato rilevato nel 41% degli studi (9 articoli). La seconda macro-area include progetti in cui viene

adottato un approccio partecipativo basato su studi antropologici ed etnografici per coinvolgere una specifica comunità nella co-creazione dei contenuti. I musei in questo caso stabiliscono relazioni di fiducia e collaborazione con le comunità, garantendo un'adeguata rappresentazione nel processo espositivo. Questo approccio si evidenzia nel 31% degli studi (7 articoli). Infine, nella terza macro-area rientrano i progetti in cui la tecnologia viene impiegata sia per la realizzazione di prototipi sia come strumento di supporto per facilitare la partecipazione e il coinvolgimento del pubblico, attraverso l'uso di applicazioni interattive, realtà aumentata e piattaforme digitali. Questo approccio è stato riscontrato nel 27% degli studi (6 articoli).

Sulla base delle tre macro-aree individuate nell'analisi degli studi, sono stati esaminati tre progetti di ricerca, ciascuno rappresentativo di una specifica macro-area, selezionati in base alla tipologia di indagine e agli strumenti utilizzati. I dettagli relativi agli studi selezionati – anno, *partner*, obiettivi, strumenti, *output* e *stakeholder* – sono riportati nella *Tabella 1.5.3.2* e vengono esaminati nell'analisi comparativa sviluppata nella discussione.

NOME PROGETTO	The Experimental Field for Participation and Open Science	FOLK	Interactive research pod
ANNO	Dal 2016 al 2018	Dal 2016 al 2020	Dal 2015 al 2017
PARTNER	The Museum für Naturkunde Berlin, Design Research Lab of the UdK Berlin, Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin	Norwegian Museum of Science and Technology (NTM)	Durham University, UK's, International Centre for Life in Newcastle-Upon-Tyne
OBIETTIVI	Sviluppo e sperimentazione di nuovi metodi partecipativi per la progettazione di spazi espositivi	Sperimentazione di un metodo di curatela collaborativa	Realizzazione di un <i>exhibit</i> mirato a stimolare la creatività, l'innovazione e il pensiero scientifico
STRUMENTI	<i>Workshop</i> e interviste semi-strutturate	Eventi aperti al pubblico, <i>focus group</i> , tavole rotonde in piccoli gruppi con un mediatore del museo	<i>Workshop</i> , interviste, questionari
OUTPUT	Creazione di uno spazio museale modulabile per la partecipazione del pubblico	Realizzazione di un'esposizione collaborativa per l'integrazione delle narrazioni delle comunità minoritarie	Creazione di un prototipo che ha integrato strumenti digitali e un'attività manuale
STAKEHOLDER	Personale del museo, visitatori, esperti esterni	13 professionisti del museo (curatori, conservatori, archivisti, pedagogisti, guide museali, tecnici, responsabili di eventi, comunicatori, <i>designer</i>) attivisti, comunità minoritarie (Sami)	5 accademici provenienti da differenti discipline (antropologiche, discipline umanistiche, informatiche) e i visitatori del museo.

Tabella 1.5.3.2 Tre casi studio di co-progettazione in musei scientifici

Il primo caso studio si può includere nella macro-area che comprende i progetti in cui il processo partecipativo è stato impiegato per realizzare interventi nella produzione di un *exhibit*. Il progetto è stato realizzato al Museo di Storia Naturale di Berlino (The Museum für Naturkunde Berlin) per la progettazione dell'area chiamata *the Experimental Field for Participation and Open Science* ed è stato condotto nell'arco di due anni (2016 – 2018) in collaborazione con il *Design Research Lab* dell'UdK di Berlino e la *Hochschule für Technik und Wirtschaft* (HTW) e finanziato dalla *Deutsche Bundesstiftung Umwelt* (DBU).

Durante il processo di co-progettazione, visitatori, personale del museo ed esperti esterni sono stati coinvolti in una serie di *workshop* e interviste semi-strutturate. Lo scopo era di raccogliere suggerimenti e proposte per creare uno spazio dedicato alla discussione e alla partecipazione del pubblico su tematiche sociali correlate agli argomenti già presenti all'interno del museo, facilitando un reciproco scambio di idee tra il pubblico e l'istituzione museale (Rössig et al., 2023: 4).

L'area del museo *the Experimental Field for Participation and Open Science*, è stata progettata sulla base delle esigenze espresse dal team come uno spazio dedicato alla sperimentazione di nuove forme di partecipazione per facilitare il dialogo tra scienziati, visitatori e ricercatori. Il *design* dell'area, ispirato agli spazi di convivialità sociale, è stato reso accessibile e accogliente. La realizzazione ha portato alla creazione di un ambiente informale che comprendeva un'area espositiva, uno spazio per i dibattiti, una sala lettura e una biblioteca. Lo spazio è stato completato nel 2018 ed è stato utilizzato per diverse iniziative aperte al pubblico, come corsi tenuti da ricercatori, dialoghi con gli scienziati, dibattiti su questioni sociali in collaborazione con gli attivisti del movimento *Fridays for Future* e programmi specifici per supportare e sviluppare le competenze dei giovani ricercatori. Per la fase di valutazione finale è stato adottato un approccio multi metodologico che includeva interviste, *focus group* e questionari rivolti a due gruppi target (scienziati e visitatori) per valutare quanto le iniziative proposte nella nuova area stimolassero il dialogo tra il mondo della scienza e la comunità e quanto fossero di sostegno per l'apprendimento reciproco (Rössig et al., 2023: 14-15). Sono stati raccolti 24 questionari online e condotte 10 interviste telefoniche agli scienziati coinvolti nel progetto, mentre ai partecipanti, per la sezione *Research in Dialogue* che aveva l'obiettivo di facilitare il dialogo tra scienziati, visitatori e ricercatori, sono stati somministrati 131 questionari online e condotte 4 interviste individuali. Per la sezione *New Perspectives on Research and Collection*, che mirava a rendere la scienza più accessibile attraverso uno spazio di confronto all'interno del museo, sono stati somministrati, invece, 102 questionari online e organizzati 4 *focus group*. Nello

studio non sono state fornite informazioni riguardo alle tecniche di conduzione dei *workshop* o la scelta delle domande delle interviste.

I risultati della valutazione hanno evidenziato che le proposte erano state percepite come particolarmente stimolanti e che la nuova area era funzionale ad assumere il ruolo di mediazione tra il mondo della scienza e la comunità.

Anche il *design* è stato valutato efficace, in quanto ha permesso di offrire uno spazio modulabile, adattabile a diverse attività, tra cui laboratori, conferenze, incontri informali e piccole mostre.

Il secondo caso studio preso in esame e schematizzato nella *Tabella 1.5.3.2*, impiega un approccio antropologico ed etnografico nei processi partecipativi. È stato realizzato al *Norwegian Museum of Science and Technology* (NTM) di Oslo per l'esposizione fotografica *FOLK - From Racial Types to DNA Sequences* (2018) ed ha adottato un approccio di co-progettazione a più livelli per affrontare il tema del razzismo e il suo retaggio nella comunità scientifica e nella società civile.

La mostra all'interno del museo presentava una serie di immagini che includevano fotografie di reclute dell'esercito norvegese, così come foto di persone appartenenti a due comunità locali: una di una località nel sud della Norvegia, dove gli antropologi dei primi anni del XX secolo si aspettavano di trovare una tipologia di 'uomo nordico quasi puro'; l'altra dell'area nord, dove si trova la comunità Sami²⁹, considerata per decenni culturalmente e biologicamente diversa e inferiore (Stuedahl et al., 2021: 8).

La mostra offriva l'opportunità di riflettere su come la fotografia fosse integrata nelle pratiche scientifiche volte a classificare le popolazioni in gruppi razziali basati sulle loro caratteristiche fisiche esterne. In questa catalogazione, alle caratteristiche fisiche venivano fatte corrispondere capacità intellettuali e culturali, secondo un pregiudizio radicato e ammantato di un valore scientifico di matrice lombrosiana.

Il progetto *FOLK* ha coinvolto 13 professionisti museali tra cui curatori, conservatori, archivisti, pedagogisti, guide museali, tecnici, responsabili degli eventi, comunicatori, *designer*, oltre ai visitatori del museo e i membri delle comunità Sami. L'obiettivo dei curatori della mostra era quello di far divenire il museo uno spazio di confronto dove fosse

²⁹La comunità Sami, situata nelle regioni settentrionali della Norvegia, nella cosiddetta Lapponia norvegese, è composta da una popolazione indigena e minoritaria che per decenni ha subito una grave discriminazione, considerata culturalmente e biologicamente diversa e inferiore (Stuedahl, et al., 2021: 8).

possibile riflettere e discutere su temi spesso assenti dal dibattito pubblico, come quello del concetto di ‘razza’, particolarmente rilevante nel contesto norvegese, dove vi è una lunga storia di discriminazione nei confronti delle popolazioni indigene e delle minoranze, tra cui il popolo norvegese Sami.

Uno degli aspetti più interessanti del progetto è stata l’apertura alla collaborazione con le comunità Sami perché sia il *design* che la narrazione della mostra non fosse solo quella di chi esercita l’egemonia culturale e politica, ma anche quella di chi quell’egemonia è stato costretto a subirla. A questo scopo sono stati organizzati degli eventi aperti al pubblico, ai quali sono seguiti dei *workshop*, che hanno facilitato il dialogo con un’ampia varietà di pubblici, riflettendo le molteplici prospettive, i valori, i bisogni e le esperienze dei partecipanti. Gli eventi hanno agito come dispositivi di sensibilizzazione che hanno supportato processi di trasformazione e apprendimento reciproco, attraverso attività relazionali tra soggetti di estrazione differente che hanno influenzato il *design* dell’esposizione.

I processi partecipativi hanno portato alla revisione dell’esposizione fotografica: le immagini che ritraevano le persone appartenenti alla comunità Sami sono state arricchite da didascalie elaborate dal personale del museo, in collaborazione con la comunità indigena e i discendenti dei soggetti fotografati, che hanno aggiunto i nomi propri e i racconti di vita delle persone ritratte.

La fase di valutazione, basata sulle opinioni del *team* della mostra, ha confermato il successo dell’allestimento nel suo obiettivo di avvicinare alcuni temi complessi e accademici a diversi pubblici (Stuedahl et al., 2021: 13). Un elemento fondamentale a livello simbolico, culturale e progettuale, è quello che ha portato le comunità Sami a diventare co-produttrici della mostra stessa.

L’analisi del caso studio *FOLK* si concentra sui processi di curatela collaborativa che hanno integrato l’allestimento della mostra ed evidenzia come i *workshop* abbiano agito da elemento detonante che ha permesso di ribaltare non solo l’idea di *design* e una maggiore completezza di informazioni, ma la natura stessa della mostra, portando a una più profonda presa di coscienza della propria storia da parte delle comunità coinvolte, sia quella egemone che le minoranze.

Il terzo caso studio rappresenta un esempio di co-creazione finalizzato alla creazione di prototipi tecnologici, realizzato presso l’*International Centre for Life* di Newcastle-Upon-

Tyne nello spazio espositivo *Brain Zone*, dedicato allo studio delle funzioni e delle capacità del cervello umano.

Il progetto ha avuto una durata di due anni (2015-2017) ed ha coinvolto l'Università di Durham (UK) con un *team* multidisciplinare formato da cinque accademici provenienti da differenti discipline (antropologia, discipline umanistiche, informatica), due professionisti museali e i visitatori del museo.

L'obiettivo del progetto era realizzare un *exhibit* con il metodo partecipativo che potesse potenziare la creatività, l'innovazione e il pensiero scientifico. A tale scopo, i ricercatori hanno utilizzato il metodo PAR (*participatory action research*) (Rudman et al., 2017: 568), un metodo ampiamente impiegato nella ricerca educativa per promuovere la cooperazione e la collaborazione tra i partecipanti che vengono coinvolti attivamente in un processo ciclico di pianificazione, azione e riflessione, per comprendere e migliorare una situazione (Lennie & Tacchi 2013: 117).

Durante le fasi di co-progettazione, sono stati organizzati *workshop* con cadenza mensile moderati da un facilitatore, con l'obiettivo di raccogliere *feedback* e nuove proposte per eventuali modifiche degli *exhibit* presenti nel museo. La progettazione si è sviluppata a partire dai *feedback* raccolti durante i *workshop* e ruotava attorno a una *capsula interattiva* dalla doppia natura: quella digitale – è uno strumento in grado di registrare i comportamenti dei visitatori che interagiscono con essa – e quella fisica – è uno spazio nel quale i visitatori sono chiamati a compiere un'azione manuale molto semplice realizzando delle costruzioni con l'utilizzo di mattoncini di legno (Rudman et al., 2017: 572).

Mentre i visitatori potevano cimentarsi nella costruzione di diverse forme utilizzando i blocchi di legno (da soli oppure in collaborazione con altri visitatori o semplicemente osservando gli altri), allo stesso tempo i ricercatori potevano monitorare e confrontare il loro comportamento. Gli strumenti digitali incorporati nell'*exhibit* consentivano ai ricercatori di registrare l'attività di costruzione e le informazioni dei visitatori (come età, sesso, ecc.) utili ai fini dell'analisi del loro comportamento.

Nella fase di valutazione della fase pilota è stata condotta una ricerca etnografica osservando le interazioni dei visitatori con il sistema digitale e raccogliendo i *feedback* dei visitatori sull'*exhibit*. Nella fase operativa sono state invece raccolte interviste e questionari per fornire ulteriori informazioni al *team* del progetto.

L'analisi dei tre casi studio evidenzia l'efficacia della progettazione partecipata in contesti specifici, in particolare per l'integrazione e l'ideazione di *exhibit*, mostre o spazi museali. Il successo dell'approccio partecipato alla progettazione è tanto più evidente considerando che non è legato a uno specifico metodo adottato (i tre differenti modelli hanno tutti sortito effetti estremamente positivi) o a condizioni di partenza omogenee (i progetti sono stati realizzati in contesti geografici e culturali differenti e, nel caso norvegese, le condizioni di partenza erano piuttosto critiche, considerando il coinvolgimento di una comunità, non solo oggetto della mostra, ma soprattutto di discriminazioni nel corso degli anni). Tuttavia, i progetti inseriti nella *Tabella 1.5.3.2* hanno applicato le metodologie partecipative in percorsi museali già esistenti, limitandosi a uno specifico progetto e a un momento spazio-temporale determinato. Non sono stati individuati studi che abbiano adottato metodi partecipativi fin dalle fasi di definizione di un percorso museale.

Questo progetto di ricerca propone di integrare il metodo della co-progettazione fin dalle fasi iniziali di ideazione del percorso museale, facendo uso degli strumenti e delle metodologie identificati dalla revisione della letteratura. L'obiettivo è sviluppare un modello di progettazione partecipata che rifletta le prospettive dei diversi *stakeholder* coinvolti e che favorisca un dialogo, non limitato nel tempo o a un singolo progetto, ma che sia continuo e duraturo durante l'intero processo di progettazione e fruizione museale.

Capitolo 2

Apprendere al museo

In questo capitolo si approfondisce la funzione educativa del museo, partendo dal riconoscimento legislativo dell'educazione museale in ambito nazionale ed europeo e fornendo un *excursus* sui diversi modelli e approcci teorici legati ai processi di apprendimento. Ogni modello proposto contribuisce a una comprensione più ampia delle variabili che influenzano l'apprendimento al museo. Tra questi, il costruttivismo di Hein evidenzia la centralità del visitatore nella costruzione del proprio sapere, mentre la teoria delle intelligenze multiple di Gardner riconosce le diverse modalità di apprendimento che i musei possono considerare nella progettazione espositiva. Hooper-Greenhill, sottolinea le variabili legate all'ambiente culturale, il *Contextual Model of Learning* di Falk & Dierking che pone l'accento sulla dimensione personale, sociale e fisica, mentre la teoria di Kolb propone un approccio esperienziale che integra riflessione e azione. Infine, si evidenzia l'influenza dello spazio museale, comprensivo dell'apparato comunicativo e allestitivo, sull'esperienza e sull'apprendimento all'interno dei musei.

2.1 Il ruolo educativo del patrimonio culturale: il percorso legislativo

Come sottolineato nel primo capitolo, i musei scientifici hanno avuto fin dalle loro origini una precisa vocazione educativa, che si è trasformata ed evoluta nel corso degli anni in risposta al cambiamento del pubblico di riferimento. Originariamente i musei riflettevano un approccio elitario e accademico alla divulgazione scientifica: si rivolgevano a un pubblico di studiosi e aristocratici, ed erano considerati templi di conoscenza e luoghi di contemplazione delle meraviglie, dove il rapporto tra visitatore e oggetto si sviluppava nell'ambito di un rigido schema che prevedeva una completa adesione senza alcuna forma di interazione, secondo un modello di apprendimento esclusivamente passivo. L'apporto del pubblico si limitava a un senso di curiosità e stupore, nel rispetto del principio "guardare ma non toccare". In seguito, con l'avvento della Rivoluzione Francese, i musei cominciano ad accogliere un pubblico sempre più ampio, adattando l'apparato comunicativo e allestitivo anche a pubblici di non-esperti, diventano luoghi per l'alfabetizzazione delle masse (Xanthoudaki, 2013: 79). Oggi i musei scientifici si configurano come risorse per

l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita (*lifelong learning*) (Xanthoudaki, 2013: 80) e hanno spostato sempre più la loro attenzione verso i pubblici e verso il significato che essi attribuiscono alla propria esperienza museale, offrendo esperienze personalizzate per visitatori provenienti da diversi contesti sociali e culturali e con differenti livelli di competenze e conoscenze.

In questo capitolo verrà approfondita l'evoluzione dei musei scientifici in relazione allo sviluppo delle teorie pedagogiche che hanno accompagnato la trasformazione della funzione educativa del museo, tema che ha iniziato ad assumere particolare rilevanza nel dibattito internazionale solo a partire dagli anni Cinquanta del secolo scorso.

Tra i primi a ribadire la necessità di riconoscere tale funzione sarà Carlo Argan, inviato nel novembre del 1951 alla riunione congiunta UNESCO-ICOM a Parigi (Cataldo & Paraventi, 2007: 205-206) nella quale, riferisce Zuccoli:

[...] era stato sottolineato il valore dell'art. 27 della Dichiarazione dei diritti dell'uomo (proclamata e approvata il 10 dicembre 1948), che recita al primo punto «Ogni individuo ha diritto di prendere parte liberamente alla vita culturale della comunità, di godere delle arti e di partecipare al progresso scientifico e ai suoi benefici», e si rifletteva sulle procedure con le quali le attività educative avrebbero potuto contribuire ad applicarlo [...] (Zuccoli, 2014: 239).

In seguito, i convegni UNESCO, il primo dal titolo *The Role of museums in education*³⁰, tenutosi a Brooklyn nel 1952, e il secondo dal titolo *Musées et éducation*³¹, tenutosi ad Atene nel 1954, confermeranno l'importanza della funzione educativa del museo, equiparandola a quelle di conservazione e ricerca.

Anche l'Italia si inserisce nel dibattito a partire dal primo convegno di museologia tenutosi a Perugia nel 1955, organizzato dal Ministero della Pubblica Istruzione in collaborazione con l'Accademia Americana di Roma, con una trattazione del tema educativo in maniera più puntuale (Cataldo & Paraventi, 2007: 206). La proposta di creare specifiche sezioni

³⁰ The role of museums in education: UNESCO International Seminar, Brooklyn, 1952 (UNESCO, 1953) <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127439?posInSet=1&queryId=89bc2545-fbbc-43bb-bd88-3269bde13b97>

³¹ The role of museums in education: UNESCO International Seminar, Athens, 1954 (UNESCO, 1955) <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127804>

didattiche nei musei e un centro di coordinamento centrale delle sezioni educative fu avanzata nel 1963, durante il convegno *Didattica dei Musei e dei Monumenti* a Gradone Riviera e venne poi attuata con la Circolare Ministeriale n. 128 del 27 marzo 1970³², dando avvio alla costituzione delle sezioni didattiche nei principali musei italiani.

Salvo alcune sperimentazioni pionieristiche (Galleria Borghese di Roma, Galleria Nazionale d'Arte Moderna di Roma, Galleria degli Uffizi di Firenze, Pinacoteca di Brera), per decenni l'educazione museale³³ non assumerà ancora un ruolo rilevante (Cataldo & Paraventi, 2007 :207). Bisognerà attendere gli anni Novanta perché molti musei si dotino di sezioni educative e il 1998 per la nascita del Sed (Centro per i Servizi Educativi)³⁴ (Valenti in Cataldo & Paraventi, 2023: 1).

Nello stesso anno il Ministero per i Beni Culturali e Ambientali e il Ministero della Pubblica Istruzione³⁵ si impegneranno a favorire i rapporti tra le Soprintendenze e gli istituti scolastici, riconoscendo all'art. 1 il «diritto di ogni cittadino ad essere educato alla conoscenza e all'uso responsabile del patrimonio culturale» e all'art. 2, la possibilità di avviare progetti di educazione al patrimonio con modalità innovative di sperimentazione, da realizzare in partenariato tra istituzioni scolastiche e Soprintendenze (Accordo-Quadro del 1998).

Nel contesto specifico dei musei scientifici in Italia, la legge n. 6 del 2000³⁶ ribadiva l'importanza strategica di questi istituti, con particolare riferimento ai musei universitari, riconoscendoli come attori chiave per la diffusione della cultura scientifica e sottolineando

³² Ministero dei Beni e delle attività culturali, Circolare Ministeriale n. 128 del 27 marzo 1970 <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/1970/05/23/128/sg/pdf>

³³ Non esistono ancora modelli o principi unanimemente condivisi a livello istituzionale per fornire una definizione precisa di quella che viene spesso definita in Italia come *didattica museale*. Come propongono Sani & Trombini (2003: 14), anche in questa tesi verrà utilizzato il termine *educazione museale* che offre una prospettiva più ampia e viene usato a livello internazionale, sia nella letteratura inglese con il termine *museum education*, sia in quella francese con il termine *éducation muséale*. Per le autrici questa definizione definisce l'insieme di attività (dalla sperimentazione alla programmazione, dalla riflessione teorica, all'autovalutazione) mediante le quali si esprime la funzione educativa del museo.

³⁴ Il Sed (Centro per i Servizi educativi) istituito nel 1998 ha il compito di promuovere l'educazione al patrimonio culturale verso tutti i tipi di pubblico con l'obiettivo di incrementare la conoscenza, la partecipazione e la comunicazione nell'ambito dei beni culturali. Ha inoltre il compito di coordinare i Servizi educativi statali presenti nei luoghi della cultura (aree archeologiche, musei, archivi, biblioteche, territorio) <https://www.beniculturali.it/sed-centro-servizi-educativi>

³⁵ Il 20 marzo 1998 venne siglato l'Accordo – Quadro tra il Ministero per i Beni Culturali e Ambientali e il Ministero della Pubblica Istruzione <http://www.sed.beniculturali.it/index.php?it/130/normativa>

³⁶ La legge del 10 gennaio 2000, n. 6 (in GU 20 gennaio 2000, n. 15) apportò le modifiche alla legge del 28 marzo 1991, n. 113, concernente iniziative per la diffusione della cultura scientifica https://archivio.pubblica.istruzione.it/normativa/2000/1006_00.shtml#:~:text=Sono%20considerati%2C%20i n%20particolare%2C%20obiettivi,orti%20botanici%20e%20dei%20musei

la necessità di creare un sistema integrato di musei, senza però menzionare l'importanza del loro ruolo educativo:

[...] sono considerati, in particolare, obiettivi strategici la costituzione di un organico sistema nazionale di musei e centri scientifici e storico/scientifici [...] l'adozione delle misure necessarie per mettere i musei scientifici e gli orti botanici delle università in condizione di svolgere un'opera di divulgazione incisiva (Legge del 10 gennaio 2000, n. 6 in GU 20 gennaio 2000, n. 15).

Un'omissione che poneva l'Italia in una situazione di ritardo rispetto alla *Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge* dell'UNESCO,³⁷ che faceva chiaro riferimento alla necessità di promuovere il ruolo dei musei e dei centri scientifici come elementi importanti nell'educazione pubblica alla scienza (UNESCO, 1999: 7) ponendo inoltre l'accento sul diritto all'educazione scientifica come elemento essenziale per lo sviluppo umano, educativo, culturale e intellettuale.

In ambito accademico il tema dell'educazione museale inizierà ad assumere una rilevanza sempre maggiore con la nascita di specifici corsi universitari dedicati alla formazione di figure professionali specializzate nella progettazione di attività e percorsi didattici³⁸, fino alla redazione, nel 2014, del primo Piano Nazionale per l'Educazione al Patrimonio Culturale,³⁹ che intendeva sottolineare l'importanza educativa del patrimonio culturale e l'opportunità per le istituzioni di promuoverlo.

Nella prima parte del Piano Nazionale per l'Educazione al Patrimonio Culturale del 2015, con riferimento al rapporto *European democratic citizenship, heritage education and identity*, redatto nel 2006 da Copeland per conto del Consiglio d'Europa⁴⁰, vengono ribaditi il ruolo e le finalità dell'educazione al patrimonio, ponendo l'accento sulla dimensione interdisciplinare e sull'approccio integrato e di sinergia tra i diversi attori coinvolti:

³⁷ Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116994>

³⁸ Il primo Centro di Didattica Museale fu istituito nel 1994 all'Università degli Studi di Roma Tre (Nardi, 2011: 49; Sani & Trombini 2003: 14).

³⁹ Il Piano Nazionale per l'Educazione al Patrimonio Culturale è un documento che promuove la conoscenza del patrimonio e il suo ruolo educativo, definendo orientamenti, obiettivi e linee di azione <https://dgeric.cultura.gov.it/educazione/piano-nazionale-per-leducazione-al-patrimonio/>

⁴⁰ Il rapporto è stato elaborato da Copeland in occasione dell'Anno Europeo della cittadinanza attraverso l'Educazione (2005) e promosso dal Department of Culture and Cultural Heritage. Directorate General IV: Education, Culture and Heritage, Youth and Sport del Consiglio d'Europa <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=eff4a6e09113cd90e7af83c47bcfdb39ce7d99dc>

L'educazione al patrimonio non può essere considerata alla stregua di una materia di insegnamento, ma è definita come una *global education* che ha come oggetto il patrimonio materiale e immateriale, è per sua natura interdisciplinare e fondata su metodologie attive e partecipative, richiede una forte sinergia tra il territorio e le sue agenzie educative; coinvolge sia gli operatori del sistema formativo formale (scuola, università) sia coloro che operano negli ambiti dell'apprendimento informale con particolare riferimento a quello del patrimonio culturale. Si ribadisce il concetto che l'obiettivo dell'educazione al patrimonio non è la mera trasmissione di contenuti, quanto la concreta possibilità di contribuire a migliorare culturalmente e socialmente la vita di ciascun individuo (Piano Nazionale per l'Educazione al Patrimonio Culturale, 2015: 4).

Riconosciuto il ruolo centrale dell'educazione al patrimonio per la formazione del cittadino, nel documento si puntualizza che questa si esplica attraverso un'azione che:

[...] comprende il patrimonio quale obiettivo e quale strumento formativo poiché può essere finalizzata alla conoscenza di uno specifico segmento di patrimonio, oppure allo sviluppo di conoscenze in altre discipline (storia, matematica, scienze etc.) e di competenze trasversali o anche a promuovere una comprensione più ampia del ruolo del patrimonio culturale al fine di favorirne la conoscenza, la tutela e la valorizzazione (Piano Nazionale per l'Educazione al Patrimonio Culturale, 2015: 7).

Viene inoltre precisato che l'educazione al patrimonio si rivolge a tutti gli individui (adulti, bambini, giovani, anziani, disabili, cittadini di altre culture, turisti, professionisti, famiglie ecc.), lungo tutto l'arco della vita e si svolge sia in ambito formale che informale per sostenere l'acquisizione delle competenze chiave nella prospettiva dell'educazione permanente, così come delineato nel Quadro di Riferimento Europeo⁴¹ (Piano Nazionale per l'Educazione al Patrimonio Culturale, 2015: 7).

In ambito europeo la dimensione dell'apprendimento legata al patrimonio culturale viene inserita nella *Recommendation No. R (98) 5 of the Committee of Ministers to Member States concerning heritage education* del 1998, nella quale si inserisce una definizione del

⁴¹ Il 18 dicembre 2006, il Parlamento europeo e il Consiglio hanno approvato la Raccomandazione (2006/962/CE) relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente. Questo documento si inquadra nel processo iniziato a seguito del Consiglio europeo di Lisbona del 2000 e conosciuto come *Strategia di Lisbona* che poneva come obiettivo quello di fare dell'Europa un'economia basata sulla conoscenza <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/HTML/?uri=CELEX%3A32006H0962>

termine *heritage education* (educazione al patrimonio)⁴². Tuttavia, sarà la *Convenzione quadro del Consiglio d'Europa sul Valore del Patrimonio Culturale per la Società* del 2005, (Convenzione di Faro)⁴³, sottoscritta dall'Italia nel 2013, ratificata con la legge n.133 del 1° ottobre 2020 ed entrata in vigore il 1° aprile del 2021, a rappresentare un punto di svolta importante nell'ambito dell'educazione al patrimonio.

La Convenzione di Faro apre una nuova prospettiva su molteplici aspetti. Innanzitutto riconosce il diritto a tutti di partecipare alla vita culturale, come definito nella Dichiarazione Universale dei Diritti Umani, e sottolinea il potenziale del patrimonio come fonte per lo sviluppo umano, per la valorizzazione delle diversità culturali e per il miglioramento della vita e la costruzione di una società pacifica, democratica e interculturale, fondata sul principio di sviluppo sostenibile (Council of Europe, 2005: art 1).

Inoltre allarga il significato stesso di *patrimonio culturale* inteso come:

L'insieme di risorse ereditate dal passato che le popolazioni identificano, indipendentemente da chi ne detenga la proprietà, come riflesso ed espressione dei valori, credenze, conoscenze e tradizioni in continua evoluzione. Esso comprende tutti gli aspetti dell'ambiente che sono il risultato dell'interazione nel corso del tempo fra le popolazioni e i luoghi (Council of Europe, 2005: art. 2 comma a).

In questa accezione ampia di patrimonio (materiale e immateriale) converge tutto ciò che le comunità hanno ereditato dal passato e che vogliono trasmettere alle generazioni future: si assiste alla soluzione (o quantomeno all'allentamento) del legame tra il concetto di possesso dei beni materiali e quello di patrimonio. Questo, infatti, non è più legato esclusivamente alla proprietà dei beni, ma piuttosto alla capacità di rappresentare l'identità e i valori di una comunità, implicando il riconoscimento del diritto, per tutti i suoi membri, di identificare e proteggere le risorse ritenute significative (Ferrighi, 2024: 15-17).

La Convenzione di Faro sposta l'attenzione sulle persone e sulle comunità, adottando una prospettiva che considera il patrimonio culturale come una risorsa condivisa. Riconosce a ogni individuo il diritto di trarre beneficio del patrimonio culturale e il dovere di proteggerlo, rispettarlo e valorizzarlo (Ferrighi, 2024: 17).

⁴² Nella *Recommendation No. R (98) 5 of the Committee of Ministers to member States concerning heritage education* l'educazione al patrimonio viene definita «a teaching approach based on cultural heritage, incorporating active educational methods, cross-curricular approaches, a partnership between the fields of education and culture and employing the widest variety of modes of communication and expression» (Consiglio d'Europa, 1998: 31) <https://rm.coe.int/16804f1ca1>

⁴³ Council of Europe, Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society, (detta anche Convenzione di Faro) è entrata in vigore dal 1° giugno 2011 <https://rm.coe.int/1680083746>.

Nella cornice del percorso partecipativo approfondito in questa tesi, è fondamentale sottolineare come nella Convenzione di Faro venga riconosciuta la funzione strategica della partecipazione collettiva: l'articolo 12 infatti, fa esplicito riferimento all'accesso al patrimonio culturale e alla partecipazione democratica, incoraggiando ciascuno a «partecipare nel processo di identificazione, studio, interpretazione, protezione, conservazione e presentazione del patrimonio culturale» (Council of Europe, 2005: art. 12). Il ruolo delle comunità e dei diversi attori non istituzionali è riconosciuto come fondamentale anche per un uso sostenibile del patrimonio culturale. L'articolo 9, in particolare, sottolinea l'importanza di promuovere l'integrità del patrimonio, assicurando che le decisioni riguardanti le modifiche del patrimonio stesso, siano basate sulla comprensione e la condivisione dei valori culturali connessi al processo di trasformazione del patrimonio. Questo articolo della Convenzione chiama in causa direttamente le comunità, attribuendo loro una corresponsabilità nei confronti della gestione del patrimonio culturale, enfatizzando il ruolo strategico della partecipazione collettiva e riconoscendo come il coinvolgimento delle comunità sia essenziale per una gestione sostenibile e inclusiva del patrimonio culturale. In tal modo, la Convenzione di Faro promuove una visione del patrimonio culturale come elemento vivo e dinamico, che si arricchisce attraverso l'interazione e il contributo attivo delle comunità che lo *vivono* e lo custodiscono.

L'adozione della progettazione partecipata per la realizzazione del nuovo percorso museale dei musei scientifici dell'Università di Modena e Reggio Emilia, sviluppata in questa tesi, si allinea con la visione e con i principi della Convenzione di Faro, che concepisce il patrimonio culturale come una risorsa collettiva.

Il coinvolgimento attivo della comunità nel processo progettuale consente al museo di divenire uno spazio di dialogo, interazione e costruzione condivisa dei contenuti, affinché la gestione del patrimonio non sia esclusivamente istituzionale, ma diventi partecipata, e il patrimonio venga valorizzato, tutelato e interpretato dalla comunità stessa.

2.2 Apprendimento museale e *lifelong education*

Come evidenziato, sia in ambito europeo sia nel contesto italiano, il tema dell'educazione museale ha assunto un ruolo sempre più centrale, con legislazioni specifiche che hanno sottolineato l'importanza dei luoghi della cultura come attori chiave in grado di mettere in relazione il patrimonio con la conoscenza. Sulla scia della Convenzione di Faro, anche la nuova definizione di museo, proposta da ICOM, ribadisce questa visione, definendo il museo «uno spazio di esperienze diversificate per l'educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione di conoscenze»⁴⁴.

Dopo una ricognizione sull'evoluzione del tema educativo in ambito museale è necessario soffermarsi e approfondire “come e cosa si impara al museo”, ovvero considerare e comprendere la natura stessa dell'apprendimento che si realizza all'interno degli spazi museali.

Nella *Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio* relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente del 2006⁴⁵, già citata nel paragrafo 2.1, e in quella del 2018⁴⁶, l'Europa individuava otto competenze chiave,⁴⁷ definite come una combinazione di conoscenze, abilità e atteggiamenti:

[...] di cui tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personali, l'occupabilità, l'inclusione sociale, uno stile di vita sostenibile, una vita fruttuosa in società pacifiche, una gestione della vita attenta alla salute e la cittadinanza attiva (Consiglio dell'Unione Europea, 2018: C 189/7).

⁴⁴ La definizione è inserita all'art. 3 dello statuto ICOM

https://icom.museum/wpcontent/uploads/2023/07/Statutes_2023_EN.pdf

⁴⁵ Raccomandazione del Parlamento Europeo del Consiglio del 18 dicembre 2006 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2006:394:FULL>

⁴⁶ Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))

⁴⁷ La Raccomandazione ribadisce che: «ciascun cittadino dovrà disporre di un'ampia gamma di competenze chiave per adattarsi in modo flessibile a un mondo in rapido mutamento e caratterizzato da una forte interconnessione». Nella Raccomandazione vengono elencate le otto competenze chiave per l'apprendimento permanente che gli Stati Membri dell'Unione Europea sono chiamati a recepire, facilitandone l'acquisizione da parte di tutti i cittadini che sono: le competenze alfabetico funzionali, quelle multilinguistiche, le competenze matematiche, le competenze in campo scientifico e tecnologico, le competenze digitali, le competenze sociali e civiche, la capacità di imparare a imparare, la competenza in materia di cittadinanza, le competenze imprenditoriali e la competenza in materia di consapevolezza ed espressione culturali.

Queste competenze rappresentano, dal punto di vista metodologico, un quadro di riferimento in grado di integrare sia le competenze culturali proprie delle diverse discipline, sia le competenze metacognitive, metodologiche e sociali indispensabili per agire consapevolmente nel mondo e interagire con gli altri.

In una società basata sulla conoscenza, l'Europa puntava a raggiungere tali competenze in una prospettiva di apprendimento permanente (*lifelong learning*) «dalla prima infanzia all'età adulta» (Consiglio dell'Unione Europea, 2018: C189/7), mediante l'integrazione dell'apprendimento formale, informale e non formale «in tutti i contesti, compresi la famiglia, la scuola, il luogo di lavoro, il vicinato e altre comunità» (Consiglio dell'Unione Europea, 2018: C189/7).

Sebbene la Raccomandazione non citi esplicitamente i musei, essa menziona le tre differenti tipologie di apprendimento (formale, informale e non formale), già descritte e approfondite nel *Memorandum of lifelong learning*⁴⁸ (Commission of European Communities, 2000: 8), entro le quali è possibile collocare l'apprendimento museale.

Il *Memorandum* definisce l'apprendimento formale come ciò che avviene in contesti organizzati come istituti d'istruzione o formazione. È caratterizzato da obiettivi e tempi definiti e di norma porta all'ottenimento di una convalida o di una certificazione.

L'apprendimento non formale, invece, si realizza al di fuori degli istituti di istruzione e di formazione ed è caratterizzato da attività strutturate in termini di obiettivi e di tempi. Si svolge in contesti solitamente non scolastici, come il luogo di lavoro, in organizzazioni o in gruppi della società civile. Infine, l'apprendimento informale, viene definito come ciò che avviene durante le attività della vita quotidiana legate al lavoro, alla famiglia o al tempo libero. Non è quindi strutturato in termini di obiettivi di apprendimento, di tempi o di risorse. Nella maggior parte dei casi non è intenzionale e può non essere riconosciuto dallo stesso interessato come apporto alle sue conoscenze e competenze.

Facendo riferimento a questa tripartizione nell'ambito dell'apprendimento museale, si possono riconoscere alcune caratteristiche tipiche dell'apprendimento informale, in quanto non istituzionalizzato, né strutturato con obiettivi specifici di apprendimento, in contrapposizione con quello di tipo formale. Tuttavia, data la complessità e l'evoluzione dei musei contemporanei, emerge una difficoltà nel classificare in maniera univoca questa

⁴⁸ Commission of European Communities, *Memorandum of lifelong learning*
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000199325?posInSet=11&queryId=N-EXPLORE-5950f4bb-8cec-4585-9149-497bf017fd96>

tipologia di apprendimento. Nardi (2011: 29), sottolinea come il museo operi nel settore dell'educazione non formale quando propone attività svolte da esperti per particolari categorie di pubblico (visite guidate per le classi, cicli di conferenze), mentre rientrerebbero nell'apprendimento informale gli altri strumenti e supporti che si trovano all'interno del museo, come pannelli informativi, didascalie, audioguide, mappe, schermi interattivi, ma anche gli stessi oggetti, che costituiscono una fonte di apprendimento per chi sa interpretarli, anche in assenza di forme specifiche di mediazione.

Durante le visite libere al museo, i visitatori sperimentano l'esperienza di apprendimento in modo autonomo, senza restrizioni temporali prestabilite, sia da soli, sia accompagnati da altre persone, caratteristiche che si associano all'apprendimento informale.

Falchetti (2007: 100) esprime invece delle perplessità riguardo alla contrapposizione tra apprendimento formale e informale, ritenendola inappropriata per il museo, perché al suo interno vi sono alcune «peculiarità tipiche di un contesto informale per quel che riguarda le modalità comunicative», ma è anche un ambiente con «finalità esplicite di studio, ricerca, educazione che custodisce un patrimonio di oggetti e reperti che lo avvicinano a un apprendimento formale». Per Falchetti è più appropriato riferirsi all'apprendimento formale e informale senza confini o distinzioni rigide e senza contrapposizioni dualistiche.

A sostegno del riconoscimento dell'apprendimento formale in ambito museale vi è il fatto che, sempre più spesso, i musei sono promotori anche di percorsi formativi organizzati e strutturati che prevedono il rilascio di attestati o certificati riconosciuti da soggetti privati o pubblici⁴⁹ (Muscarà & Romano, 2020: 64).

Alla luce di queste riflessioni, risulta complesso e forse troppo limitante tentare di collocare l'apprendimento museale in una sola delle tre categorie di apprendimento. A seconda delle proposte educative, degli allestimenti e dei programmi di formazione offerti dai musei, l'apprendimento può includere e integrare elementi di tutte le categorie, manifestandosi come un'esperienza formale, non formale, informale, o una combinazione di esse. Questa complessità riflette la natura unica e poliedrica dei musei come ambienti di apprendimento, che oggi non si limitano più alla mera trasmissione di contenuti, ma

⁴⁹ Sono un esempio i corsi di formazione organizzati dai Musei Civici di Reggio Emilia (ente accreditato dal Dipartimento Istruzione della Provincia di Reggio Emilia nell'ambito della formazione del personale insegnante della scuola); i corsi di formazione erogati dal MUSE di Trento (soggetto accreditato dal MIUR a svolgere iniziative di formazione professionale per gli insegnanti) (<https://ilmuseperlascuola.muse.it/docenti/>), il corso di formazione organizzato dall'Orto Botanico dell'Università di Padova in collaborazione con il Museo della Natura e dell'Uomo dedicato a insegnanti di ogni ordine e grado (<https://visitmnu.it/corso-a-scuola-di-natura/>).

facilitano l'accesso a processi di formazione e interpretazione che possono proseguire per tutta la vita (*lifelong learning*).

Le istituzioni europee e nazionali, come già sottolineato, hanno dedicato un'attenzione crescente proprio all'apprendimento permanente (*lifelong learning*), caratteristica, tra l'altro, dell'apprendimento informale che, diversamente da quello formale, non si sviluppa in un periodo di tempo limitato, ma si configura come un processo continuo che accompagna l'intera esistenza. In questo contesto i musei si distinguono come promotori di attività di apprendimento destinate a individui di tutte le età (Da Milano, 2013b: 41): essi infatti possono agire a sostegno di processi e configurarsi come agenzie di educazione permanente e come agenti di cambiamento sociale in grado di favorire il dialogo interculturale (Gibbs, Sani, Thompson, 2007: 8).

Nel 2007, in relazione al *lifelong learning* in contesti museali, è stato pubblicato il manuale europeo *Musei e apprendimento lungo tutto l'arco della vita* (Gibbs, Sani, Thompson, 2007), punto di approdo del progetto *Lifelong Museum Learning*, finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del programma *Socrates Grundtvig* e coordinato dall'Istituto Beni Culturali della Regione Emilia-Romagna. Il progetto, concepito come un percorso formativo rivolto a coloro che operano nel campo dell'educazione museale, con particolare attenzione all'educazione degli adulti, offre uno strumento per la comprensione dei processi di apprendimento che avvengono durante la visita al museo.

Il manuale ribadisce che, sebbene l'apprendimento lungo tutto l'arco della vita possa avvenire in modo informale o essere influenzato da fattori anche casuali, è fondamentale che l'approccio degli educatori e degli operatori museali consideri le diverse modalità di acquisizione delle informazioni. Questo implica considerare i diversi stili di apprendimento di ciascun individuo, riconoscendo che ogni visitatore ha un modo unico di interpretare e relazionarsi con i contenuti culturali. Il compito del personale del museo è quindi quello di riuscire a integrare diversi strumenti e modalità comunicative in grado di rispondere ai diversi stili di apprendimento e di creare delle connessioni tra il pubblico e il patrimonio culturale, affinché quest'ultimo venga percepito come rilevante e significativo rispetto all'esperienza personale del pubblico. In questo modo «i visitatori possono uscire da un museo sapendo qualcosa di più rispetto a quando vi sono arrivati, acquisendo comprensioni, intuizioni o ispirazioni che possono determinare un cambiamento positivo nella loro vita» (Gibbs, Sani, Thompson, 2007: 13).

Come scrive Gobbi (2019: 50) si tratta di verificare l'ipotesi che la fruizione culturale, attivando competenze sociali e apprendimenti "divergenti", aumenti anche la possibilità per i cittadini di riconoscere i propri bisogni educativi e, conseguentemente, di recuperare o acquisire *ex-novo* conoscenze possedute che consentano apprendimenti duraturi. Per Hooper-Greenhill (2004: 67) «imparare dalla cultura offre la possibilità di maggiore ampiezza e apertura, di una minore strutturazione e di una maggiore motivazione rispetto ai processi conoscitivi attivi in ambito formale».

Sono quindi i luoghi della cultura che si rivelano spazi ideali per un apprendimento "indeterminato" e talvolta inconsapevole, essenziale per stimolare la creatività, l'innovazione e la generazione di nuove idee. In questo contesto, i musei non solo custodiscono e trasmettono conoscenza, ma fungono anche da catalizzatori per la crescita personale e collettiva che può avvenire lungo tutto l'arco della vita. Sono luoghi che devono necessariamente instaurare un dialogo con diversi pubblici, per riflettere una pluralità di prospettive e di voci, e una delle strategie efficaci per farlo è coinvolgere attivamente le comunità in un processo partecipativo.

2.3 Le teorie dell'apprendimento, i modelli e la loro traduzione al museo

Quando ci riferiamo all'apprendimento nei musei non si può prescindere dal fare riferimento alle teorie educative dell'apprendimento che si sono sviluppate a partire dagli anni Settanta del Novecento. Nel corso del tempo, queste teorie hanno avuto un impatto significativo sulla nuova fisionomia dei musei e, soprattutto, sulle pratiche educative museali.

Come sottolinea Minello (2018: 95), le teorie dell'apprendimento possono essere rappresentate come un *continuum* che si può descrivere graficamente come una linea che procede dal *passivo* all'*attivo*, ovvero da teorie che considerano i discenti come destinatari passivi di nuove conoscenze gradualmente assorbite, apprese e classificate, all'estremo opposto in cui l'apprendimento si configura come un processo attivo che richiede impegno e che viene modulato in modo significativo dal discente tramite la percezione, l'esperienza pregressa, la cultura e l'ambiente di apprendimento (Minello 2018: 95). Allo stesso modo, l'evoluzione dei musei riflette i cambiamenti dei modelli educativi e segue alcune delle

principali teorie dell'apprendimento, come il comportamentismo, il cognitivismo e il costruttivismo.

Ad esempio, il museo modernista, prodotto dalla cultura illuminista, che aveva come obiettivo principale quello di istruire i visitatori, si basava su una concezione comportamentista dell'educazione che presupponeva che l'apprendimento avvenisse come reazione a uno stimolo esterno. In epoca postmoderna si è adottata progressivamente una visione più articolata dell'apprendimento, orientandosi sempre più verso un approccio di tipo costruttivista, che pone l'accento invece sul visitatore e sulla propria costruzione del sapere.

Hein (1995: 5), alla luce delle riflessioni sulle teorie dell'apprendimento, riassume in un diagramma i principali modelli cognitivi (*Figura 2.3.1*), ponendo sulle ascisse le teorie dell'apprendimento. A un'estremità colloca il concetto di apprendimento come progressiva assimilazione di informazioni e somma di risposte e stimoli (posizione comportamentista), in cui il discente ha un ruolo passivo e la mente viene considerata una *tabula rasa*. All'estremo opposto vi è la convinzione che la mente costruisca degli schemi e che l'apprendimento consista nel selezionare e organizzare dalle sensazioni che ci circondano. Sulle ordinate, invece, pone le teorie della conoscenza, dove a un estremo si assume che la conoscenza esista indipendentemente dal discente, mentre dall'altro si presuppone che la conoscenza venga invece costruita dal discente stesso (Hein, 1995: 4).

Parallelamente all'evoluzione dei musei scientifici si può ricostruire l'evoluzione delle teorie pedagogiche che negli anni hanno influenzato approcci, metodi e strumenti educativi.

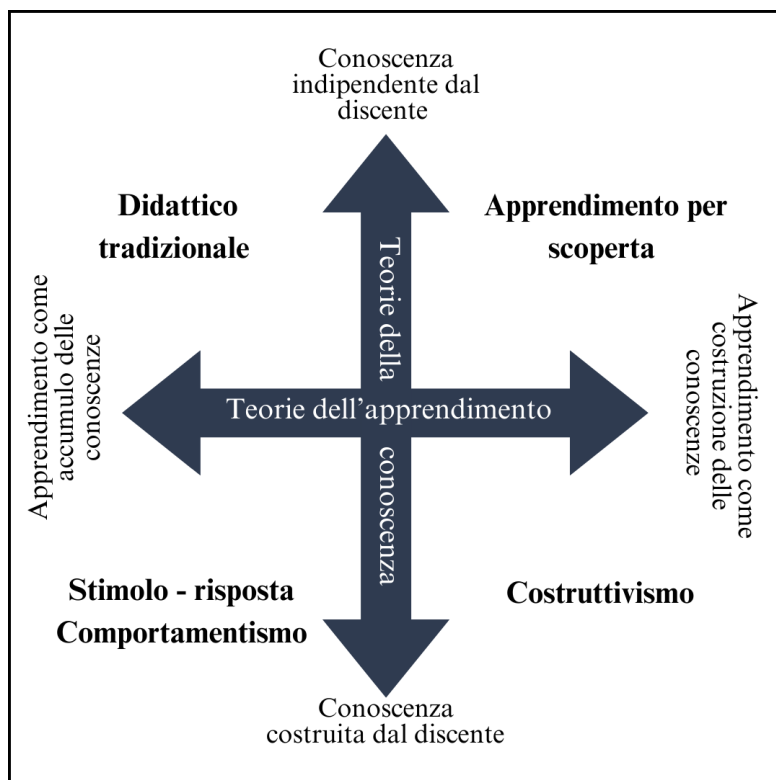


Figura 2.3.1 Diagramma adattamento da Hein (1995: 5)

Nel diagramma (*Figura 2.3.1*) è possibile osservare, all'interno dei quattro quadranti, i modelli cognitivi riferibili al contesto museale che nascono come intersezioni possibili delle teorie dell'apprendimento e della conoscenza. Hein individua quattro fondamentali approcci all'apprendimento nei musei che possono essere impiegati simultaneamente e che trovano corrispondenza nei musei scientifici.

Il primo è l'approccio didattico tradizionale, posizionato nel quadrante in alto a sinistra, in cui le informazioni seguono una struttura didattico-nozionistica e gerarchica e l'apprendimento è concepito come un'esperienza fissa e cumulativa. Questo modello include quello che Hein definisce il *museo sistematico* dove predomina un'idea di apprendimento meccanico in cui le esposizioni degli oggetti, insieme alle didascalie, sono organizzate in modo sequenziale, seguendo un ordine stabilito, simili a lezioni frontali il cui unico scopo è trasmettere delle conoscenze precise a un pubblico considerato passivo. Questo approccio enciclopedico è stato ampiamente utilizzato nei musei scientifici a partire dalla metà del Settecento e, in parte, continua a essere impiegato ancora oggi, come sottolineato nel paragrafo 1.2.

Nel quadrante in alto a destra si colloca l'approccio all'apprendimento fondato sulla scoperta, divenuto popolare a partire dagli anni Settanta del Novecento con la nascita degli

Science Centre. Questo approccio predilige un'atmosfera informale, in cui l'apprendimento è concepito come un processo di scoperta che comporta il coinvolgimento attivo e diretto di chi apprende. Le esposizioni, così come i pannelli, pongono domande e stimolano l'esplorazione da parte dei visitatori perché l'apprendimento avviene attraverso l'esperienza diretta. Questo approccio è sotteso agli allestimenti interattivi di molti musei contemporanei dove i confini tra educazione e intrattenimento sono sfumati, come riportato nel paragrafo 1.3.

Secondo la posizione comportamentista, collocata nel quadrante in basso a sinistra, la mente del discente è considerata una *tabula rasa* che acquisisce conoscenza solo con l'esperienza. L'apprendimento, in questo caso, si realizza per accumulo, mediante una risposta a uno stimolo preciso, con il discente che assume un ruolo essenzialmente passivo. Le esposizioni che seguono l'approccio comportamentista hanno un ordinamento museografico sequenziale, con attività didattiche che possono includere elementi che guidano il visitatore a scegliere la risposta appropriata (Cataldo & Paraventi, 2023: 233).

Infine l'approccio costruttivista, che verrà approfondito nel paragrafo 2.3.1, concepisce l'apprendimento come un processo attivo in cui i discenti costruiscono progressivamente la conoscenza che viene da loro costantemente riorganizzata (Hein, 1995: 4). Nel contesto museale, l'enfasi è posta sull'esperienza di chi apprende, piuttosto che sull'allestimento o sui contenuti. Il museo, in questo caso, garantisce ai visitatori un ventaglio di opportunità di apprendimento, secondo diversi stili espositivi e diversi livelli di coinvolgimento, offrendo una pluralità di punti di vista e modalità di interpretazione del patrimonio culturale.

Nei paragrafi successivi verranno approfondite alcune delle teorie dell'apprendimento che sono state applicate in contesti museali o che hanno influenzato la progettazione di spazi museali.

2.3.1 Il museo costruttivista secondo Hein

Uno dei principali sostenitori delle teorie costruttiviste applicate al museo è Hein, con numerose pubblicazioni sul tema⁵⁰. Lo studioso si ispira alle teorie del costruttivismo radicale di von Glasersfeld⁵¹, al pensiero di Dewey⁵², a Piaget⁵³ e a Vygotskij⁵⁴, distanziandosi dalle ricerche di tipo comportamentista.

Durante l'intervento alla Conferenza israeliana organizzata dalla CECA (*International Committee of Museum Educators*)⁵⁵ tenutasi dal 15 al 22 ottobre 1991, Hein propone una definizione di apprendimento come un processo di costruzione personale e sociale di significato senza un ordine o una struttura predefiniti:

Learning is not understanding the “true” nature of things, nor is it (as Plato suggested) remembering dimly perceived perfect ideas, but rather a personal and social construction of meaning out of the bewildering array of sensations which have no order or structure besides the explanations (and I stress the plural) which we fabricate for them (Hein, 1991: 1).

Nell'epistemologia costruttivista, la conoscenza non esiste separatamente dalla mente del discente: è piuttosto una costruzione attiva e sociale, dove ogni individuo sviluppa i propri significati personali nel tempo, partendo da schemi di conoscenza preesistenti e in continua evoluzione.

⁵⁰ *Learning in the museum* (1998) è tra le sue opere più importanti

⁵¹ von Glasersfeld padre del costruttivismo radicale sosteneva che: «la conoscenza non riguarda più una realtà oggettiva ontologica, ma esclusivamente l'ordine e l'organizzazione di esperienze nel modo del nostro esperire» (von Glasersfeld, 1989: 23).

⁵² *Learning by doing* è l'espressione che racchiude l'essenza della teoria pedagogica elaborata da Dewey, il quale sosteneva che solo mediante l'azione e l'esperienza si possono acquisire nuove conoscenze. Dewey affermava che riconoscere il naturale sviluppo dell'apprendimento significa partire da situazioni che coinvolgono l'azione pratica (Dewey, 2004: 202).

⁵³ Per Piaget (1991: 186) «l'ambiente sociale in cui ogni essere umano si trova immerso fin dalla nascita, esercita in lui un'azione analoga a quella dell'ambiente fisico». Come il contesto fisico offre stimoli che contribuiscono alla costruzione delle conoscenze, l'ambiente sociale svolge un ruolo altrettanto cruciale, modellando il comportamento, il pensiero e l'apprendimento. In altre parole, per Piaget, il contesto sociale influenza profondamente lo sviluppo cognitivo attraverso interazioni, norme culturali e relazioni.

⁵⁴ Anche Vygotskij (1990: 72) enfatizza il ruolo cruciale delle interazioni sociali nell'apprendimento del bambino esso «si definisce, in ogni determinata fase, dal grado del suo sviluppo organico e dal grado della sua capacità di utilizzare gli strumenti disponibili nel contesto ambientale e sociale in cui vive».

⁵⁵ ICOM-CECA (*Committee for Education and Cultural Action*), è il Comitato di ICOM per l'Educazione e l'Azione Culturale. È uno dei comitati più grandi all'interno di ICOM con oltre 1.500 membri provenienti da circa 85 Paesi. <https://ceca.mini.icom.museum/>.

Il modello di museo costruttivista, come evidenziato nel paragrafo 2.3, pone l'attenzione sul visitatore, attribuendogli un ruolo attivo nella costruzione della propria conoscenza a partire dalle esperienze individuali e sociali. È quindi lui stesso a costruire il proprio significato all'interno della realtà museale.

Secondo Hein, così come per Piaget e Vygotskij, l'apprendimento è profondamente influenzato dal contesto sociale in cui i discenti sono inseriti. Nel caso di una visita museale, l'interazione con educatori, insegnanti e compagni di visita gioca un ruolo cruciale. L'apprendimento non si limita a un accumulo di informazioni rispetto a quelle già possedute, ma implica una riorganizzazione costante delle conoscenze da parte del visitatore.

Inoltre, per Hein, l'apprendimento è un'attività sociale e contestuale: si apprende in relazione alle nostre conoscenze pregresse e ai nostri valori, e la capacità di apprendere avviene contemporaneamente al processo d'interazione sociale (Hein, 1995: 22).

Il compito del museo è quindi quello di fornire un contesto in cui il visitatore possa costruire in maniera autonoma i propri significati. La logica espositiva del museo costruttivista non dipende quindi dalle caratteristiche o dalle proprietà dell'argomento, ma piuttosto dalle esigenze educative dei visitatori (Hein, 1995: 6). Pertanto nel museo costruttivista l'esposizione non segue una sequenza logica, non ci sono percorsi stabiliti, il visitatore ha la libertà di scegliere il proprio percorso e di fare le proprie personali connessioni con i materiali esposti.

Hein afferma che per consentire un'esperienza ricca e positiva il museo dovrebbe indurre i visitatori a creare delle connessioni con oggetti e concetti familiari per stimolare le relazioni con «ciò che vedono, fanno e sentono» con ciò che «già conoscono, capiscono e riconoscono» (Hein, 1998: 153).

Hein, come Dewey, riconosce l'importanza della dimensione esperienziale (*hands-on*) e della sensorialità nel processo di apprendimento e nella costruzione di significato, pertanto sostiene che nei musei costruttivisti vengano incoraggiate modalità di apprendimento differenti, in linea anche con la teoria delle intelligenze di Gardner, che sarà approfondita nel paragrafo 2.3.2. Il compito dei musei costruttivisti è quindi quello di fornire informazioni al pubblico attraverso una varietà di linguaggi comunicativi e con diversi livelli di approfondimento, permettendo a ciascun visitatore di accedere ai contenuti nella forma più adatta al proprio stile di apprendimento, ai propri interessi, al tempo a disposizione e all'età. L'educatore museale svolge un ruolo simile a quello di un "organizzatore del sapere": non si limita a trasferire informazioni, ma progetta esperienze che consentano ai visitatori di

costruire la propria conoscenza (Falchetti, 2013: 51). Anche una visita guidata può quindi rivelarsi di tipo costruttivista, se arricchita dalla manipolazione degli oggetti e da un dialogo di confronto tra i partecipanti che stimoli domande e riflessioni.

L'essenza del costruttivismo in ambito museale, come afferma Falchetti (2013: 51) è quella di prediligere l'interazione, «intesa non solo come relazione con le persone, ma anche con oggetti, testi, esposizioni, per offrire la possibilità di esplorare, sperimentare, creare, interrogarsi e richiamare alla mente le proprie conoscenze, confrontandole con diverse idee e visioni».

La prospettiva costruttivista ci invita a riconoscere la complessità dell'apprendimento all'interno del museo e il suo essere imprevedibile.

Come osserva Hooper-Greenhill, non è detto che i significati che il museo vuole trasmettere vengano recepiti dai visitatori:

Le mostre sono allestite con l'obiettivo di comunicare precisi messaggi visivi e testuali, ma non vi è garanzia alcuna che i significati che si intendevano trasmettere siano fatti propri dal pubblico. I visitatori dei musei rispondono in maniere diverse. Essi possono recepire o meno i messaggi voluti dal curatore, dividerli o meno, trovarli o meno interessanti o degni di attenzione (Hooper-Greenhill, 2000: 4).

L'approccio costruttivista stimola la creazione di nuove narrative che potrebbero risultare frammentarie, piuttosto che presentare una storia lineare e compiuta (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 37). Questo modello epistemologico è orientato verso la complessità, contempla l'imprevedibilità e abbandona il determinismo, il riduzionismo e il pensiero lineare (Falchetti, 2013: 48). Per questo motivo risulta difficile trovare musei che aderiscano completamente a un approccio puramente costruttivista. Come già esplicitato nel paragrafo 1.3, il modello che più si avvicina alle teorie del costruttivismo è quello degli *Science Centre*: al loro interno, infatti, il visitatore è incoraggiato a interagire direttamente con gli *exhibit* e, attraverso la stimolazione sensoriale, può costruire autonomamente significati e conoscenze, esplorare concetti scientifici in modo interattivo e personalizzato.

Un esempio di esposizione ispirata alle teorie costruttiviste è quello realizzato da Falchetti e descritto in *Costruire l'educazione nei musei della natura. Immaginare, esplorare, sperimentare* (2013). L'esposizione dal titolo *Darwin 2009. L'evoluzione in scena: megalaboratorio sull'evoluzione biologica*, è stata allestita al Museo Civico di Zoologia di

Roma per celebrare il 150° anniversario della pubblicazione de *L'Origine delle specie*. Questo progetto, che si è ispirato all'opera di Charles Darwin e ai principi dell'evoluzione biologica, proponeva diverse modalità di interazione basate sulla partecipazione, sull'esplorazione e sulla scoperta, con l'obiettivo di coinvolgere visitatori di tutte le età e culture.

A differenza delle esposizioni tradizionali, che prediligono una trasmissione di concetti predefiniti, questo progetto ha adottato piuttosto un approccio di tipo esperienziale, offrendo ai visitatori l'opportunità e gli stimoli per l'auto-costruzione di conoscenze sul tema dell'evoluzione.

Il percorso espositivo era articolato in quattro macro temi, ognuno dei quali comprendeva spazi dedicati a laboratori. L'allestimento era progettato per garantire una continuità nella narrazione tra i diversi settori espositivi, permettendo ai visitatori di muoversi liberamente e scegliere il percorso di visita che meglio rispondeva ai loro interessi.

Tra le attività proposte ai visitatori figuravano diverse esperienze pratiche e interattive. I visitatori potevano partecipare a una simulazione di scavo paleontologico, che consentiva loro di sperimentare in prima persona le tecniche utilizzate dai paleontologi, oltre ad assistere a una ricostruzione virtuale di alcuni paleoambienti. I visitatori avevano anche l'opportunità di cimentarsi nell'attività di curatori di un *exhibit*, partecipando all'allestimento di una propria esposizione sulla biodiversità, utilizzando una collezione di piccoli mammiferi messi a disposizione dal museo. Infine, il percorso espositivo includeva anche laboratori scientifici dove i visitatori potevano effettuare osservazioni al microscopio e partecipare a esperimenti di estrazione del DNA.

Il progetto espositivo includeva degli spazi liberi dei quali i visitatori potevano "appropriarsi", utilizzandoli per collocare le opere da loro realizzate durante le attività di laboratorio: esponendo i loro disegni, calchi e modelli contribuivano ad arricchire l'esposizione con contributi personali.

Gli *exhibit* di questa esposizione non sono stati progettati per fornire conoscenze precostituite, ma piuttosto per stimolare la curiosità, per far sorgere domande ai visitatori. Anche i testi che completavano l'esposizione erano funzionali a innescare questo processo di indagine e approfondimento da parte del pubblico: abdicando alla loro natura didascalica, fornivano unicamente spunti per avviare una riflessione personale o solo brevi notizie sui concetti fondamentali. Anche il compito degli educatori non è stato quello di trasmettere informazioni ai visitatori, ma piuttosto quello di incoraggiare i partecipanti all'osservazione,

alla sperimentazione, stimolando domande e riflessioni. Le discussioni, facilitate dagli operatori, sono state parte integrante delle visite e si sono sviluppate sempre a partire dalle conoscenze pregresse dei partecipanti, che venivano stimolate e indirizzate verso un dibattito scientifico.

L'esempio descritto illustra una delle possibili applicazioni del modello costruttivista in ambito museale, tuttavia, come sottolinea Gobbi (2019: 68), affinché una mostra o un museo siano veramente efficaci nella costruzione di un dialogo continuo tra i diversi livelli di apprendimento, sia nella dimensione educativa che in quella di ricerca della creatività, è opportuno che integrino, non solo il modello costruttivista, ma anche gli altri modelli proposti da Hein.

Integrare modelli diversi nella progettazione museale può arricchire l'esperienza dei visitatori, offrendo una risposta adeguata alle differenti esigenze e modalità di apprendimento. Un approccio diversificato può migliorare l'accessibilità e la comprensione dei contenuti e stimolare l'interesse e la partecipazione di visitatori con *background*, età e interessi differenti.

2.3.2 Gardner e la teoria delle intelligenze multiple

[...] Certamente ci sono scuole esemplari e altrettanto certamente ci sono musei progettati e gestiti sulla base di idee anguste e opache. Tuttavia, mentre come istituzioni le scuole sono diventate sempre più anacronistiche, i musei conservano la capacità di coinvolgere gli studenti, di istruirli, di stimolare la loro comprensione e, cosa più importante di tutte, di aiutarli ad assumersi la responsabilità dei loro futuri apprendimenti [...]. Musei scientifici e musei dei bambini sono diventati luoghi di esibizioni, di attività e di esercizio di ruoli tratti precisamente dai campi che interessano ai bambini; e gli oggetti che solitamente vi compaiono rappresentano le occupazioni, le abilità e le aspirazioni che legittimamente piacciono agli studenti e li motivano (Gardner, 1999: 212).

Gardner sottolinea come le scuole, spesso legate a modelli di insegnamento anacronistici e strutturati, non sempre riescano a coinvolgere pienamente gli studenti. Al contrario, i musei,

e in particolare quelli scientifici, offrono un ambiente coinvolgente che desta la curiosità e invita alla scoperta. La possibilità di esplorare ruoli, abilità e occupazioni di interesse per i bambini e i ragazzi consente di mantenere viva la loro motivazione e il loro entusiasmo verso l'apprendimento. I musei, in questo senso, forniscono uno spazio in cui l'apprendimento può avvenire attraverso la scoperta personale, l'interazione con oggetti reali e l'esercizio di attività pratiche, caratteristiche li rendono un complemento essenziale all'educazione formale.

La visione di Gardner si allinea alle teorie costruttiviste, le quali enfatizzano l'importanza della diversificazione e della personalizzazione delle esperienze museali, come elementi cruciali per un apprendimento efficace e coinvolgente. Il costruttivismo, infatti, come già sottolineato nel paragrafo 2.3.1, sostiene che il sapere si costruisce attraverso un processo attivo e individuale, dove il soggetto interagisce con l'ambiente circostante, sviluppando nuove conoscenze in base alle proprie esperienze e ai propri interessi. Gardner, con la teoria delle intelligenze multiple, estende questo concetto, sottolineando come sia essenziale adattare l'esperienza di apprendimento ai diversi stili cognitivi e modalità preferenziali di apprendimento dei singoli individui.

Lo studioso statunitense ha approfondito diversi modelli di apprendimento, evidenziando l'apprendistato come uno dei metodi più efficaci per promuovere l'acquisizione delle conoscenze: «L'apprendistato rappresenta il metodo di istruzione che valorizza più efficacemente i canali di apprendimento della maggior parte dei giovani» (Gardner, 1999: 134). Applicato al contesto museale, l'apprendistato non rappresenta una visita sporadica, ma si configura come una relazione a lungo termine basata su una stretta collaborazione tra educatori, allievi principianti e allievi esperti. Gli educatori fungono da modelli di riferimento, creando ambienti che favoriscono l'esplorazione di nuovi approcci, gli allievi principianti, grazie a un'interazione costante, possono osservare e assimilare procedure e concetti, discutendo e confrontandosi con i coetanei, mentre gli allievi più esperti offrono supporto e guida ai novizi (Gardner, 1999: 212-213).

Secondo Gardner, il modello dell'apprendistato permetterebbe di superare un'educazione mimetica e formale, caratterizzata da prestazioni «ripetitive, ritualizzate e convenzionali», per arrivare a un approccio didattico trasformativo in cui l'educatore svolge un ruolo attivo nel «monitorare i progressi individuali di ciascuno» (Gardner, 1999: 129). In questo contesto, le visite museali sono considerate fondamentali poiché, grazie a forme di apprendimento assimilabili all'apprendistato, promuovono la comprensione della realtà e la

formazione in modo duraturo e consapevole. L'apprendistato, infatti, rappresenta una forma di apprendimento contestualizzato (Gardner, 1999: 132) che consente di acquisire nuove conoscenze con differenti modalità, adattandosi a quelli che Gardner definisce i «profili delle intelligenze» di ciascun individuo, concetto che aveva introdotto con la teoria delle intelligenze multiple.

Gardner sostiene che qualsiasi argomento possa essere esplorato attraverso cinque modalità differenti – che in seguito saranno ampliate a nove – corrispondenti alle intelligenze multiple.

Possiamo pensare all'argomento come a una stanza con almeno cinque porte o punti di accesso. Ogni alunno ha un punto di accesso più congeniale e altrettanto vario è il tragitto destinato a risultare più agevole a ognuno di loro, una volta che sia entrato nella stanza (Gardner, 1999: 256).

Queste *stanze* rappresentano le diverse forme di intelligenza descritte dalla teoria di Gardner, secondo cui ogni persona possiede un insieme variabile di competenze e abilità, identificate dallo psicologo in nove tipologie, che possono essere stimulate all'interno di un percorso museale.

L'intelligenza logico-matematica, è sollecitata dalla ricerca e dalla risoluzione di problemi logici che i visitatori possono affrontare durante la visita; l'intelligenza linguistica si può acquisire attraverso i testi e gli apparati espositivi presenti nel museo; l'organizzazione degli spazi coinvolge invece l'intelligenza spaziale, mentre i suoni e l'apparato sonoro attivano quella musicale. L'intelligenza cinestetica-corporea si manifesta attraverso le attività fisiche, come la manipolazione degli oggetti, mentre l'intelligenza interpersonale è sviluppata attraverso il lavoro di gruppo e le discussioni che possono nascere tra visitatori. L'intelligenza intrapersonale è sollecitata dal riconoscimento delle emozioni personali, dalla motivazione e dalle relazioni sociali; l'intelligenza naturalistica emerge attraverso esperienze legate alla natura e all'ambiente, e infine, l'intelligenza esistenziale viene coinvolta quando i visitatori riflettono su domande esistenziali e questioni astratte, che possono emergere, ad esempio, nel confronto con oggetti ai quali si possono attribuire significati profondi e diversi (Cataldo & Paraventi, 2023: 247 ; Falchetti, 2007: 109-110).

La teoria delle intelligenze multiple sostiene che tutti gli esseri umani possiedano diverse tipologie intellettive, ma ciò che rende unico ciascun individuo è come e in che misura queste intelligenze si manifestano. Applicando questa teoria al contesto museale, che pone al centro la diversificazione e la personalizzazione delle esperienze educative, emerge l'importanza di progettare percorsi espositivi che stimolino ciascuna delle categorie di apprendimento. In virtù del fatto che ogni visitatore ha un proprio e particolare schema di apprendimento, risulta fondamentale progettare esposizioni con prospettive molteplici e con linguaggi differenti come quello visivo, olfattivo, acustico, tattile, per attivare le diverse intelligenze e rispondere ai diversi stili di apprendimento ⁵⁶.

Quanto più varie sono le strategie educative e i linguaggi utilizzati dal museo, tanto maggiori saranno le opportunità di coinvolgere pubblici di culture e attitudini personali differenti. Come osserva Falchetti (2007: 109), i musei scientifici possono offrire esperienze che stimolano diverse forme di intelligenza, evitando di concentrarsi esclusivamente su alcune, come quella linguistica e logico-matematica, tipicamente dominanti nell'ambito scolastico. In questo modo, i musei possono promuovere un approccio educativo che valorizza tutte le intelligenze, contribuendo allo sviluppo di conoscenze, valori e competenze.

La teoria delle intelligenze multiple di Gardner ha guidato diversi musei nella creazione di esperienze e opportunità di apprendimento che vanno oltre i tradizionali "linguaggi scientifici", ma che, per coinvolgere i visitatori sia emotivamente che cognitivamente, accostano la pittura, la drammatizzazione, il disegno, la musica e altre forme di arte ed estetica (Da Milano & Falchetti, 2014: 23). Oggi, esistono musei scientifici che sfruttano consapevolmente la sinergia tra arte e scienza, integrando anche tecnologie avanzate per l'apparato illuminotecnico, l'apparato sonoro e per i supporti audiovisivi e interattivi. Ne è esempio il Museo della Natura e dell'Uomo dell'Università degli Studi di Padova, inaugurato nel 2023, che ha puntato sull'impatto visivo e sul coinvolgimento emotivo dei visitatori, presentando un'opera artistica in vetro di Murano ispirata alla doppia elica del DNA e un'animazione multimediale che simula l'attraversamento dei diversi strati della Terra, illustrandone la composizione.

L'attenzione all'interattività nelle esposizioni e nelle esperienze museali, ispirata dagli *Science Center*, insieme alla capacità di coniugare la dimensione emozionale con la

⁵⁶ L'applicazione in contesti museali della teoria delle intelligenze multiple è stata suggerita da Falchetti (2007:109-110)

valorizzazione delle collezioni, rappresenta oggi una delle sfide più complesse per i musei scientifici.

2.3.3 La dimensione socioculturale del museo in Hooper-Greenhill

Come specificato nei paragrafi precedenti, l'acquisizione della conoscenza si può sviluppare attraverso una complessità di modelli di apprendimento, di conoscenze preesistenti e soprattutto all'interno di un contesto culturale di riferimento. A questo proposito, la studiosa anglosassone Hooper-Greenhill, evidenzia l'aspetto più sociale del processo di costruzione del significato e afferma che «le interpretazioni personali prendono forma attraverso i contesti sociali e culturali, nell'ambito delle comunità locali, e a seconda della posizione dell'individuo nelle strutture sociali» (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 27). In questa riflessione l'apprendimento viene sempre mediato dalla comunità di appartenenza o delle *comunità interpretative*, termine che Hooper-Greenhill riprende dalla definizione di Fish che le descrive «comunità composte da coloro che condividono le medesime strategie di interpretazione nello scrivere i testi, nel determinarne le proprietà e nel definirne gli obiettivi» (Fish, 1980: 171).

Le strategie interpretative, secondo Fish, preesistono e influenzano ciò che viene compreso. Il visitatore, guidato dalle esperienze e dalle conoscenze precedenti, decide cosa osservare e come interpretarlo, è quindi vincolato da sistemi di comprensione che utilizza per interpretare e dare senso a ciò che legge o vede (Fish, 1980: 332).

Hooper-Greenhill sottolinea come il museo modernista, erede dell'Illuminismo, si sia ispirato a un modello di trasmissione di tipo "tradizionale", che si fonda su una concezione comportamentista, caratterizzato da una comunicazione unidirezionale in cui il museo si considera una fonte autorevole che comunica a un pubblico generico e passivo. In questa impostazione l'enfasi è posta sull'eccellenza scientifica e sulla funzione di ricerca e di studio delle collezioni, con un'impostazione accademica degli allestimenti.

In questo modello vi è una mancanza di attività di ricerca sul pubblico, e di conseguenza, una scarsa conoscenza dei visitatori e dei loro contesti (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 14). L'autrice sottolinea come alcuni musei mantengano questo tipo di impostazione, mentre auspica l'evoluzione verso un *modello culturale* di comunicazione, che si fonda su un'interpretazione costruttivista dell'apprendimento, in cui i visitatori sono partecipi in

maniera attiva alla costruzione e all'interpretazione dei significati (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 6-7).

Il modello culturale riconosce gli aspetti sociali e culturali della comunicazione dove il visitatore, non solo come individuo, ma anche come membro di una determinata *comunità di interpretazione*, «porta con sé aspettative, conoscenze pregresse, retroterra storico-culturali, capacità, stili di apprendimento, strategie interpretative di cui il museo deve tener conto» (Bodo, 2003: XIV).

La sfida, quindi, per chi opera nel campo della comunicazione museale consiste nel confrontare la propria interpretazione con quella delle comunità interpretative di riferimento. L'autrice evidenzia la necessità di adottare un approccio co-progettuale, aspetto che questa tesi riprende, che valorizza la funzione del museo come risorsa pubblica, sia attraverso le sue collezioni sia tramite le azioni culturali che promuove (Bodo, 2003: XV).

L'importanza di includere la voce dei visitatori per generare nuove narrazioni che, sebbene possano apparire meno complete e più frammentarie rispetto a una storia compiuta e monolitica, hanno il potenziale di riflettere una pluralità di prospettive. Queste nuove narrative, tuttavia, richiedono una verifica della loro validità con una o più comunità interpretative.

L'autrice cita diversi esempi di musei anglosassoni che hanno affrontato la sfida di rinnovare i propri approcci, creando *team* interdipartimentali e interdisciplinari che combinano le tradizionali funzioni curatoriali con altre competenze e professionalità di *educator*, *marketing officer*, *interpretive planner*, *outreach officer*⁵⁷ (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 14).

Ne presento due, il primo si riferisce alla mostra *Start*, organizzata dal *Walsall Museum and Art Gallery*, progettata appositamente per un pubblico di bambini tra i tre e i cinque anni. Collaborando con un *team* di esperti in pedagogia, il museo ha studiato e sperimentato diversi approcci per coinvolgere i visitatori più piccoli. Gli oggetti e i concetti esposti sono stati selezionati con cura per riflettere un ambiente familiare per i bambini in età prescolare, creando uno spazio espositivo riconoscibile e accogliente anche per i genitori e gli accompagnatori adulti. In questo progetto, l'esperienza preesistente dei bambini non solo è

⁵⁷ Il ruolo dell'*outreach officer* si riferisce alle attività che il museo svolge al di fuori degli spazi espositivi, con l'obiettivo di coinvolgere e raggiungere pubblici che non visitano abitualmente il museo. Queste attività includono, ad esempio, *workshop* organizzati in carceri, scuole e altri luoghi di aggregazione della comunità. Per realizzare queste iniziative, il museo spesso stabilisce partenariati con servizi sociali, enti educativi e altre organizzazioni del territorio (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 32).

stata riconosciuta, ma ha costituito la base per l'intero processo di pianificazione, con un *design* pensato per facilitare i loro stili di apprendimento e rendere l'esperienza coinvolgente e significativa (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 36).

Il secondo esempio riguarda la mostra *Peopling of London*, organizzata dal *Museum of London*, che aveva l'obiettivo di dimostrare come la diversità culturale ed etnica della popolazione londinese abbia origini antiche. Il progetto ha coinvolto le comunità asiatiche nella selezione degli oggetti da esporre nell'allestimento della mostra e nell'organizzazione di eventi tematici all'interno del museo, che hanno consentito di instaurare un dialogo partecipativo tra le comunità e l'istituzione (Hooper-Greenhill in Bodo, 2003: 37-38).

Questa integrazione di competenze ha permesso di coinvolgere le comunità direttamente nel processo di co-progettazione di allestimenti e di attività del museo, un modello che anche il progetto descritto in questa tesi intende adottare.

Il ruolo del museo come comunicatore è quindi inseparabile dalle questioni culturali relative alla produzione di conoscenza, al potere, all'identità e al linguaggio. Il museo si configura come uno spazio in cui queste dinamiche si intrecciano e si esprimono attraverso la costruzione condivisa di significati, fungendo da mediatore tra le diverse interpretazioni e le comunità.

2.3.4 Il *Contextual Model of Learning* di Falk & Dierking

Falk & Dierking sostengono che, nel corso degli anni, sia stato difficile fornire prove convincenti sull'apprendimento all'interno dei musei. La difficoltà deriva principalmente dal fatto che le ricerche su questa tipologia di apprendimento si sono basate su modelli di tipo scolastico, la maggior parte dei quali si fondavano sul modello comportamentista (stimolo-risposta), ora ampiamente discredito (Falk & Storksdieck, 2005: 118).

In questa visione tradizionale, definita modello di trasmissione-assorbimento (Hein, 1998: 16), si valuta se gli individui abbiano appreso delle informazioni specifiche e predeterminate. Uno specifico argomento viene trasmesso al discente attraverso diversi strumenti, come esposizioni, dimostrazioni, lezioni, testi, programmi, film o esperienze immersive e il livello di apprendimento viene valutato misurando l'incremento positivo nella quantità di informazioni acquisite sull'argomento (Falk & Storksdieck, 2005: 118).

Secondo gli autori, questo modello presenta diversi aspetti discutibili, soprattutto in relazione all'apprendimento museale. Tra questi, vi è l'assunzione che il visitatore sia predisposto, dal punto di vista intellettuale, emotivo e motivazionale all'apprendimento di un determinato argomento. Inoltre si dà per scontato che il visitatore abbia prestato attenzione all'argomento e che lo stesso sia stato presentato in una forma adeguata, tenendo conto dei limiti di tempo e di attenzione tipici di una visita museale. Infine, si presume che l'apprendimento possa essere misurato come un incremento della quantità di informazioni acquisite (Falk & Storksdieck, 2005: 118).

I ricercatori sottolineano che, per comprendere e valutare un fenomeno dinamico e complesso come l'esperienza museale, sia indispensabile adottare metodi e strumenti diversi rispetto a quelli utilizzati per l'apprendimento in contesti educativi formali. In particolare, evidenziano l'importanza dell'apprendimento museale come esperienza di libera scelta (*free-choice learning*), in cui i visitatori scelgono in autonomia quali argomenti esplorare e approfondire all'interno del museo. Queste scelte sono fortemente influenzate dalle loro conoscenze pregresse e dai loro interessi personali, elementi che devono essere tenuti in considerazione nella valutazione dell'apprendimento (Falk & Storksdieck, 2005: 119).

Falk e Dierking, seguendo l'approccio di Lave e Wenger e in accordo con le teorie di Gardner, sostengono che l'apprendimento sia *situato*⁵⁸, in quanto influenzato dal contesto in cui si trova il soggetto che apprende. Esso rappresenta un processo di elaborazioni e conoscenze che si integrano con le pre-conoscenze e si combinano con diversi fattori legati a tre contesti personale, socio-culturale e fisico:

Learning is an active process of assimilating information within the three contexts, and it requires accommodating new information in mental structures that enable it to be used later. All information so accommodated bears the stamps of the unique personal, social, and physical contexts (Falk & Dierking, 1992: 101).

Si tratta di un processo dinamico e continuo che si evolve nel tempo, con l'obiettivo ultimo di favorire l'adattamento e garantire la sopravvivenza.

⁵⁸ Secondo Lave e Wenger l'apprendimento «non è semplicemente situato nella pratica», ma è «parte integrante della pratica sociale nel mondo» (Lave & Wenger, 2006: 23). Essi sostengono che l'apprendimento sia il frutto di un processo che coinvolge il contesto e l'interazione con gli altri in una determinata situazione.

Learning is a dialogue between the individual and his or her environment through time. Learning can be conceptualized as a contextually driven effort to make meaning in order to survive and prosper within the world (Falk & Storksdieck, 2005: 120).

Gli autori cercano di rappresentare l'apprendimento museale mediante un modello ispirato al pensiero costruttivista e concepito per esprimere la complessità del processo di apprendimento all'interno del museo (Falk & Storksdieck, 2005: 120).

Secondo questo modello, definito modello contestuale di apprendimento (*Contextual Model of Learning*), proposto inizialmente nel 1992 e rivisto nel 2000, le attività di apprendimento di libera scelta (*free-choice learning*) come una visita al museo, si articolano attorno alla continua interazione di tre contesti principali: il contesto personale, il contesto socio-culturale e il contesto fisico. Successivamente verrà aggiunto un quarto contesto, quello temporale (Falk & Dierking, 2000: 10).

I contesti citati non sono statici, ma in continua evoluzione e influenzano l'apprendimento di ciascun individuo in modi differenti. Essi si riferiscono alla storia personale, agli interessi, alle motivazioni e alle conoscenze pregresse dei visitatori (contesto personale); alla cultura e alle relazioni sociali e quindi alle persone con cui si visita il museo e con cui si interagisce durante l'esperienza, come altri visitatori, educatori o guide museali (contesto socio-culturale); agli elementi architettonici e di *design*, tra i quali l'illuminazione, l'affollamento delle sale espositive, la quantità e qualità delle informazioni presentate (contesto fisico).

L'interazione dei tre contesti concorre a influenzare la qualità dell'apprendimento in ambito museale «each of the contexts is continuously constructed by the visitor, and the interaction of these create the visitor's experience» (Falk & Dierking, 1992: 3-4), come evidenziato nella *Figura 2.3.4.1*.

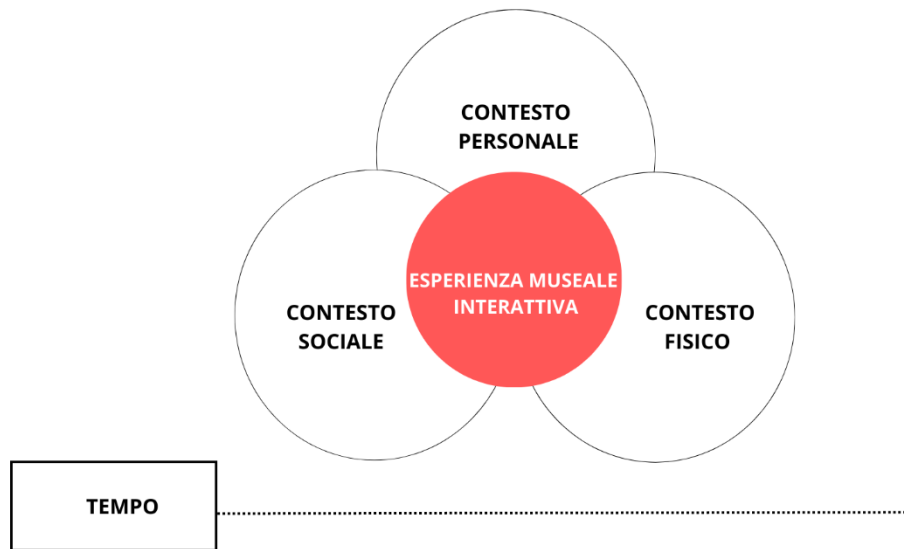


Figura 2.3.4.1 Modello contestuale di apprendimento. Adattamento da Falk & Dierking (2000: 10)

Nel 2000 gli studiosi aggiungono al modello la variabile temporale, sostenendo che l'apprendimento si sviluppa attraverso un processo dilatato nel tempo in cui le tre dimensioni principali – personale, socio-culturale e fisica – si integrano e sovrappongono in modo continuo e cumulativo. «All learning is a cumulative, long-term process, a process of making meaning and finding connections» (Falk & Dierking, 2000: 12).

A partire dalla rappresentazione dei tre contesti (*Figura 2.3.4.1*) Falk e Dierking, individuano undici fattori chiave – o, più precisamente, gruppi di fattori – che aiutano a comprendere le numerose variabili che intervengono nei processi di apprendimento museale. Questi sono rappresentati, per il contesto personale, dalla motivazione e dalle aspettative, dalle conoscenze e dalle esperienze pregresse, dagli interessi e credenze, dalla scelta e dal controllo.

Per il contesto socio-culturale, dalla mediazione sociale all'interno del gruppo e dalla mediazione facilitata da altri, mentre, per il contesto fisico, dall'organizzazione preventiva della visita al museo (*advance organizers*), dall'orientamento nello spazio fisico, dall'architettura e dall'ambiente, dal *design* delle esposizioni, dal contenuto delle didascalie e dagli eventi e le esperienze di rinforzo al di fuori del museo (Falk & Storksdieck, 2005: 122-123).

Per quanto concerne i fattori del contesto personale, gli autori sostengono che le persone visitano i musei per diverse ragioni e arrivano portando con sé aspettative e motivazioni diverse. Se queste aspettative vengono soddisfatte, il processo di apprendimento risulta facilitato, mentre il loro mancato raggiungimento può comprometterlo. Inoltre, nel processo

di apprendimento gioca un ruolo importante la motivazione: i visitatori motivati, infatti, tendono a ottenere risultati migliori rispetto a coloro che vivono l'apprendimento come un obbligo (Falk & Storksdieck, 2005: 123).

Le conoscenze pregresse hanno un impatto significativo, in quanto ogni processo di apprendimento è filtrato attraverso le conoscenze delle esperienze precedenti e, poiché nessuno possiede le stesse conoscenze ed esperienze pregresse, l'apprendimento nei musei risulta essere altamente personale e unico, con i visitatori che, in base ai loro interessi, selezionano cosa e quando apprendere e su quali esposizioni soffermarsi. Inoltre, quando essi percepiscono di avere il controllo sull'oggetto e sulle tempistiche del processo di apprendimento, si sentono più predisposti ad affrontarlo. Al contrario, se i musei limitano questa libera scelta, imponendo specifici programmi di apprendimento, compromettono il loro successo come istituzioni educative (Falk & Storksdieck, 2005: 124).

In relazione al contesto socio-culturale, gli autori sostengono che tutti i gruppi sociali all'interno dei musei interagiscono con le persone per interpretare le informazioni, confermare credenze e creare significati condivisi. In questo senso, i musei, sono luoghi privilegiati per favorire un apprendimento collaborativo che influenza positivamente la qualità dell'apprendimento (Falk & Storksdieck, 2005: 124).

Dal punto di vista del contesto fisico, gli studiosi riportano che le persone apprendono in modo più efficace quando ricevono, prima dell'esperienza di apprendimento, informazioni sui concetti chiave o sugli argomenti fondamentali (Falk & Storksdieck, 2005: 124-125). Fornire queste informazioni preliminari migliora la capacità dei visitatori di comprendere e assimilare le informazioni, poiché, secondo gli autori, si offre un quadro concettuale di riferimento che facilita l'interpretazione e l'elaborazione dell'esperienza museale.

Gli studiosi sottolineano inoltre l'importanza dello spazio fisico, affermando che le persone apprendono meglio quando si sentono sicure e sanno orientarsi nello spazio circostante. Al contrario, quando si sentono disorientate, la loro capacità di concentrazione diminuisce. Fattori come la temperatura, le dimensioni, la densità e anche il colore dell'ambiente possono influenzare sulla modalità e sulla qualità dell'apprendimento (Falk & Storksdieck, 2005: 125).

Esposizioni, programmi o siti *web* sono influenzati anche dal *design*, e secondo gli autori, quando progettati in modo appropriato, possono trasformarsi in strumenti di apprendimento coinvolgenti e potenti mezzi educativi che facilitano l'acquisizione di conoscenze (Falk & Storksdieck, 2005: 125).

L'apprendimento museale non si esaurisce nello spazio fisico del museo, ma può estendersi oltre i suoi confini fisici. Il visitatore può elaborare le nuove informazioni acquisite durante la visita man mano che gli eventi esterni lo rendono necessario. Gli autori affermano che «la conoscenza e l'esperienza acquisite nei musei sono incomplete» (Falk & Storksdieck, 2005: 125), esse necessitano di altri contesti per diventare complete, ovvero eventi ed esperienze di rinforzo che avvengono successivamente alla visita museale e che richiamano alle conoscenze acquisite, ma che risultano fondamentali per l'apprendimento, tanto quanto le esperienze avvenute all'interno del museo.

Il modello contestuale di apprendimento di Falk e Dierking, che integra l'approccio costruttivista con una dimensione sociale, offre una visione complessa e articolata del processo di apprendimento museale. Considerare nella progettazione museale i diversi contesti e fattori tra loro interconnessi, significa rispondere alle esigenze e alle aspettative dei visitatori e di conseguenza migliorare l'efficacia educativa del museo.

2.3.5 La teoria dell'apprendimento di Kolb e l'applicazione all'University Museum di Utrecht

Kolb, in linea con le teorie del costruttivismo e analogamente a quanto sostenuto da Falk e Dierking, definisce l'apprendimento come «the process whereby knowledge is created through the transformation of experience» (Kolb, 1984: 38). Per Kolb l'apprendimento è quindi un processo sociale che non rappresenta la semplice acquisizione di informazioni, ma è strettamente collegato alle esperienze pregresse che gli individui portano nelle situazioni di apprendimento.

Nella teoria dell'apprendimento esperienziale da lui elaborata (*Experiential Learning*), che si collega agli studi di Dewey e Piaget sul processo di apprendimento esperienziale, come descritto nel paragrafo 2.3.1, e che lui stesso definisce "l'origine intellettuale" da cui deriva la sua prospettiva (Kolb, 1984: 20), Kolb suggerisce che ogni individuo ha uno stile di

apprendimento predominante o una combinazione di stili, e che questo determina il modo in cui affronta il processo di apprendimento (Gibbs, Sani, & Thompson, 2007: 26).

Kolb non propone una terza alternativa al comportamentismo e alle teorie cognitive, ma offre una prospettiva olistica e integrata sull'apprendimento, che unisce esperienza, percezione, cognizione e comportamento:

Is not to pose experiential learning theory as a third alternative to behavioral and cognitive learning theories, but rather to suggest through experiential learning theory a holistic integrative perspective on learning that combines experience, perception, cognition, and behavior (Kolb, 1984: 21).

Per Kolb il processo di apprendimento ha due dimensioni: la percezione/comprendimento che si riferisce al modo in cui una persona comprende un'esperienza e l'intenzione che si riferisce al modo in cui una persona la interiorizza. Combinando insieme queste due dimensioni si innesca un processo di apprendimento caratterizzato da quattro diversi modi di apprendere illustrati nella *Figura 2.3.5.1* e sono: l'esperienza concreta (DO) che rappresenta quella in cui chi apprende partecipa attivamente a un'attività, come una sessione di laboratorio o un lavoro sul campo; l'osservazione riflessiva (OBSERVE), è il momento in cui colui che apprende riflette consapevolmente su quell'esperienza; la concettualizzazione astratta (THINK) consiste nel tentativo di formulare una teoria o un modello di ciò che è stato osservato e infine la sperimentazione attiva (PLAN) riguarda il tentativo di colui che apprende di pianificare un modello o una teoria per risolvere problemi o prendere decisioni (Kolb, 1984: 38).

Secondo lo studioso statunitense, tutte le modalità di acquisizione della conoscenza sono coinvolte nel processo di apprendimento, ma ogni individuo, a seconda delle proprie esperienze e del contesto specifico, applica preferenzialmente alcune di queste modalità. La combinazione di queste per Kolb conduce a quattro stili differenti di apprendimento distinti. Lo stile divergente, associa l'esperienza concreta con l'osservazione riflessiva ed è tipico di individui definiti *sognatori* che possiedono una forte abilità immaginativa e prediligono attività sensoriali ed emozionali che stimolano la creatività e l'immaginazione. In un contesto museale tendono ad apprendere attraverso esplorazioni pratiche, investendo molto nella dimensione relazionale ed emotiva, inoltre sono alla ricerca di approfondimenti e prospettive alternative (Cataldo & Paraventi, 2023: 243-244).

Lo stile convergente, tipico dei *decisori*, si caratterizza per l'associazione tra la concettualizzazione astratta e la sperimentazione attiva. Questi individui, a differenza dei *sognatori*, tendono a mantenere una certa distanza emotiva nel processo di apprendimento e prediligono attività pratiche che mettono a confronto la teoria con la pratica. Sono orientati all'azione e di conseguenza preferiscono applicarsi a problemi tecnici piuttosto che a questioni sociali e interpersonali. Nel contesto museale le modalità più funzionali per i *decisori* sono i tavoli interattivi o gli *exhibit* multimediali che permettono l'apprendimento attraverso l'interazione (Cataldo & Paraventi, 2023: 244; Gibbs, Sani, & Thompson, 2007: 29).

Lo stile assimilatore associa invece l'osservazione riflessiva con la concettualizzazione astratta ed è tipico dei *ponderatori*. Essi assimilano una grande quantità di informazioni, hanno un approccio cognitivo e meno esperienziale e sono interessati a concetti e idee astratte che li aiutano a giungere a una comprensione coerente dell'argomento. All'interno del museo la loro attenzione è rivolta principalmente ai contenuti scientifici, di conseguenza pannelli esplicativi ben organizzati e strutturati li possono stimolare sotto il profilo intellettuale (Cataldo & Paraventi, 2023: 244; Gibbs, Sani, & Thompson, 2007: 29).

Infine, lo stile accomodatore, che unisce la sperimentazione attiva con l'esperienza concreta, è tipico dei *pragmatici*. A differenza dei *ponderatori*, i *pragmatici* prediligono l'azione e sono inclini a mettersi alla prova con nuove esperienze. Pertanto, all'interno di un museo, è efficace stimolarli attraverso esperienze concrete coinvolgenti, che possono comportare anche dei rischi, oltre a dare ampio spazio a *exhibit hands-on* che stimolino l'interazione diretta (Cataldo & Paraventi, 2023: 245; Gibbs, Sani, & Thompson, 2007: 32).

La *Figura 2.3.5.1* rappresenta il *learning cycle* come un processo continuo, in cui l'apprendimento può iniziare in qualsiasi fase del ciclo ed essere influenzato da uno o tutti i processi che interagiscono simultaneamente (Kolb, 1984: 61-62).

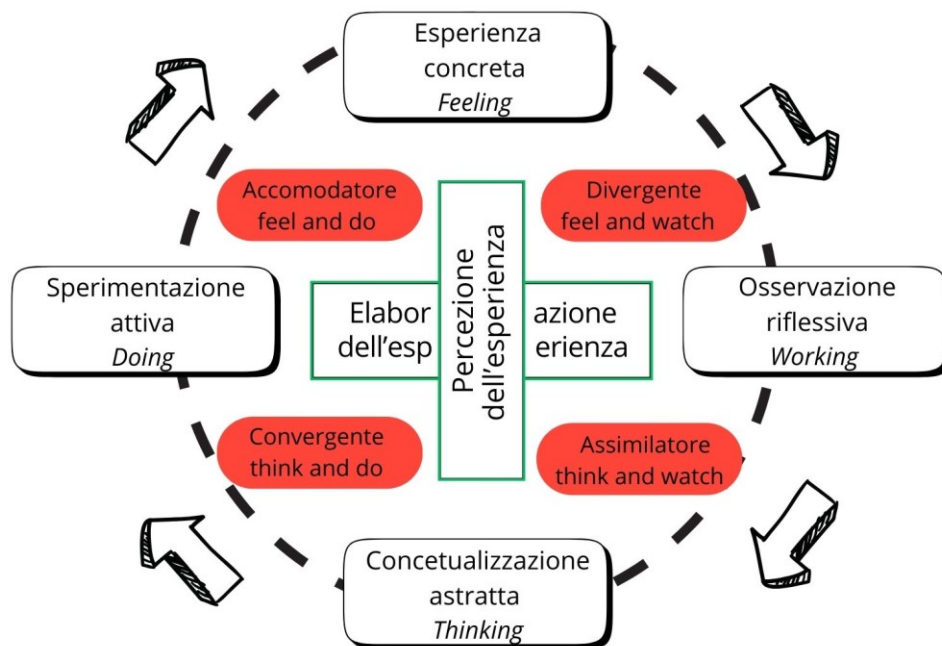


Figura 2.3.5.1 Il ciclo dell'apprendimento esperienziale di Kolb. Adattamento da Chapman (2005)

Gli studi sulla teoria dell'apprendimento esperienziale di Kolb sono stati applicati in diversi musei olandesi (Gibbs, Sani e Thompson, 2007: 32) con l'intento di riconoscere e valorizzare la diversità dei modi in cui i visitatori apprendono. In particolare, all'*University Museum* di Utrecht, che ospita una collezione scientifico-naturalistica, le caratteristiche di ciascun stile di apprendimento sono state integrate nella progettazione dei contenuti e degli *exhibit* del museo.

Per ciascuna delle tipologie di apprendimento sopradescritte, sono stati sviluppati allestimenti specifici. Ad esempio per lo stile *convergente*, il museo ha progettato un *exhibit* che invitava i visitatori a riordinare, nella sequenza corretta, una selezione di diapositive raffiguranti l'evoluzione di un animale, permettendo ai visitatori di mettere alla prova la teoria con la pratica e affrontare un esercizio di *problem solving*. Per lo stile *assimilatore* l'allestimento si focalizzava sugli oggetti legati alla storia dell'Università e allo sviluppo scientifico, presentando le relazioni cronologiche dei fatti avvenuti.

Per lo stile *divergente*, i visitatori erano invitati a utilizzare la propria immaginazione per rispondere ad alcune domande. L'allestimento incoraggiava l'esplorazione di diverse prospettive e punti di vista, invitando i visitatori a ipotizzare le possibili funzioni di un reperto in terracotta a forma di topolino.

Infine per lo stile *accomodatore* i visitatori erano coinvolti attivamente in una sperimentazione concreta: dovevano saltare sopra a una pompa pneumatica per scoprire la forza dell'aria, un'esperienza pratica che li incoraggiava a mettersi fisicamente in gioco.

Una volta completato l'allestimento, prima delle visite al museo, a ciascun visitatore veniva chiesto di compilare un test per identificare il proprio stile di apprendimento predominante. In questo modo, durante la visita alle collezioni, i visitatori venivano guidati dal percorso contraddistinto dal colore corrispondente al loro profilo (Ravasi & Fredella, 2010: 128).

Nonostante l'applicazione del modello proposto da Kolb si sia rivelata particolarmente utile nella progettazione di esperienze di apprendimento in contesti museali, questo modello presenta alcune limitazioni. Tennant (1997: 91) osserva che il modello di apprendimento esperienziale non si può applicare a tutte le situazioni, poiché non evidenzia alternative di apprendimento come l'assimilazione delle informazioni e la memorizzazione, che seguono altre elaborazioni rispetto a quelle proposte da Kolb. Boud et al. (1985: 13) criticano il modello per la mancanza di attenzione ai processi di riflessione, mentre Anderson (1988: 4) nota che non considera tutti gli stili cognitivi e comunicativi influenzati da fattori culturali.

Per affrontare le limitazioni di questo modello, è fondamentale che venga integrato con le teorie dell'apprendimento che considerano gli aspetti sociali e culturali, questo assicurerebbe una maggiore completezza nella progettazione museale.

2.4 L'ambiente museale come terzo educatore: tra spazio fisico, comunicazione ed *exhibit hands-on*

Dopo aver approfondito i modelli di apprendimento nei contesti museali è fondamentale considerare lo spazio fisico e l'ambiente in cui avviene l'apprendimento, che, come evidenziato dalle teorie costruttiviste e da Falk e Dierking, sono elementi che hanno un ruolo attivo nel processo educativo. Lo spazio museale è inteso quindi come un *contesto situato* che non funge solo «da cornice entro cui si sviluppa il processo individuale di conoscenza, ma è anche contesto d'azione entro cui si genera la conoscenza» (Castoldi, 2010: 102).

L'ambiente museale comunica ed è interpretato da chi lo osserva attraverso la propria esperienza personale e si compone di vari elementi, che comprendono strumenti che si riferiscono alla comunicazione indiretta e alla comunicazione diretta.

Appartengono a quella indiretta l'architettura e la struttura dello spazio museale, l'allestimento, le didascalie, le pubblicazioni, i cataloghi, i video, le audioguide, gli apparati multimediali, gli *exhibit*, il sito *web* e i *social network*. A differenza degli strumenti di comunicazione indiretta, quelli di comunicazione diretta comprendono visite guidate, laboratori didattici e conferenze mediate dal personale, che facilita l'interazione con i visitatori (Hooper-Greenhill, 1994: 142).

Gli aspetti della comunicazione indiretta, come la chiarezza della logica espositiva e l'efficacia degli apparati didascalici e informativi sono elementi chiave per potenziare l'apprendimento in contesti museali. Tuttavia, è importante considerare come vi siano elementi apparentemente secondari, come la disponibilità di posti a sedere, la qualità dell'aria, la densità di visitatori e l'adeguatezza dei servizi igienici, che concorrono a influenzare la visita museale. Questi aspetti possono determinare la capacità cognitiva dei visitatori e favorire quella che viene definita la *Museum Fatigue*⁵⁹ (Hooper- Greenhill, 1994: 88).

A conferma dell'importanza dello spazio come elemento pedagogico, Barrett et al. (2015) con lo studio HEAD (*Holistic Evidence and Design*), hanno dimostrato come l'ambiente possa influenzare in modo significativo i livelli di apprendimento degli alunni delle scuole primarie, per una percentuale pari al 16%.

Lo studio, condotto nel 2013 in 153 aule di 27 scuole, ha coinvolto un totale di 3766 alunni nel Regno Unito ed ha identificato tre dimensioni fondamentali che determinano la qualità di un ambiente di apprendimento (Barrett et al., 2015: 130).

La prima dimensione è rappresentata dai "parametri di naturalità", che misurano quanto l'ambiente si avvicina a uno spazio naturale e che influisce per il 49% sull'apprendimento. Nello specifico, la luce ha un impatto pari al 21%, la qualità dell'aria pari al 16% e la temperatura pari al 12%. La seconda dimensione riguarda la flessibilità degli spazi e la possibilità di personalizzazione, che generano un senso di appartenenza nei bambini e influenzano l'apprendimento per il 28%. Infine, il livello di stimolazione che l'ambiente

⁵⁹ Il tema della *Museum Fatigue* è stato ampiamente trattato da Bitgood, S. (2010: 196). Il termine si riferisce alla diminuzione dell'attenzione e dell'interesse durante una visita museale.

offre, determinato dai colori (11%) e dalla complessità dello spazio (12%), incide sull'apprendimento per circa il 23% (Barrett et al., 2015: 127).

L'importanza dell'ambiente come supporto ai processi di apprendimento è un concetto centrale anche nella pedagogia di Malaguzzi, ideatore del *Reggio Emilia Approach*⁶⁰, che si distingue, per la sua particolare attenzione all'ambiente educativo. Malaguzzi lo descrive con l'immagine di un acquario: «pensiamo anche noi che lo spazio debba essere una specie di acquario dove si rispecchiano le idee, i valori, le attitudini e le culture della gente che vive al suo interno» (Gandini in Edwards, Gandini, & Forman, 2014: 234). Lo spazio, insieme agli insegnanti e ai bambini, per Malaguzzi, gioca un ruolo cruciale nel sostenere e influenzare i processi di apprendimento e sottolinea: «lo spazio di apprendimento deve essere manipolabile e flessibile, in modo che i bambini al suo interno possano modificarlo sia direttamente, nel momento stesso in cui lo utilizzano, sia segnalando agli adulti la necessità di farlo» (Gandini in Edwards, Gandini, & Forman, 2014: 323).

Come contesto di apprendimento, il museo scientifico è anch'esso influenzato dalle caratteristiche dell'ambiente, che comprendono tanto gli elementi fisici quanto quelli sociali e culturali. Falchetti (2011b: 25) sottolinea come i musei scientifici presentino una comunicazione più complessa rispetto a quella dei musei d'arte, che definisce *polimediativa*. La sua complessità è accentuata dalla varietà e dalla struttura dei linguaggi scientifici che coinvolgono oggetti, allestimenti, strutture narrative, edifici, immagini, testi, apparati tecnologici, nonché mediatori o educatori e le risorse immateriali, come l'*esprit du lieu*.

Reperti e allestimenti non solo fungono da supporti visivi, ma rappresentano anche concetti e teorie scientifiche, contribuendo a una narrazione che va oltre il semplice esporre. Le strutture narrative, infatti, permettono di intrecciare informazioni che consentono di rendere o meno il museo un luogo di apprendimento.

Anche la progettazione degli edifici e degli spazi espositivi è altrettanto cruciale, poiché la loro architettura può facilitare l'interazione e l'esplorazione. Ogni elemento, dalle immagini, ai testi, ai vari apparati tecnologici, può stimolare la curiosità e il coinvolgimento del visitatore, creando un ambiente in cui la scienza può diventare più accessibile e comprensibile. La capacità dei mediatori di relazionarsi con il pubblico può influenzare

⁶⁰ Per approfondimenti si veda Edwards, C.; Gandini, L. & Forman, G. (2014) *I cento linguaggi dei bambini. L'approccio di Reggio Emilia all'educazione dell'infanzia*. Bologna: Edizioni Junior

sensibilmente l'apprendimento, rendendo la visita non solo informativa, ma anche emozionante.

Infine l'*esprit du lieu* – ovvero lo spirito del luogo – come sottolinea (Bateson, 2002: 604) crea il contesto di conoscenza e comprensione e, quello di un museo scientifico, racchiude in sé non solo la storia e i valori, ma anche il suo patrimonio di collezioni, la ricerca, il modo di comunicare, oltre alla concezione con cui è stato realizzato (Falchetti, 2011b: 26).

Ogni museo scientifico è, quindi, un ecosistema unico che riflette non solo il proprio passato, ma anche le aspirazioni future nella divulgazione e nell'educazione scientifica.

La complessità comunicativa dei musei si manifesta anche negli aspetti pratici della sua organizzazione, come evidenziato dalle linee guida pubblicate nel 2015 dal MiBACT dedicate alla comunicazione nei musei. Al loro interno vengono approfonditi diversi aspetti sulla segnaletica interna tra cui didascalie, pannelli, guide e cataloghi (Da Milano & Sciacchitano, 2015).

Le autrici propongono una «gerarchizzazione dei contenuti informativi» che consentirebbe di raggiungere fasce di visitatori ampie ed eterogenee. In questo modello, didascalie, pannelli e altri dispositivi comunicativi sono collocati all'interno di un sistema gerarchico delle informazioni, capace di offrire ai visitatori una varietà di informazioni e livelli di approfondimento differenti, come rappresentato nella *Figura 2.4.1* (Da Milano & Sciacchitano, 2015: 51).



Figura 2.4.1 Gerarchie di informazioni negli strumenti di comunicazione testuale. Adattamento da Da Milano & Sciacchitano (2015: 51).

Per rispondere alle diverse esigenze dei pubblici, non è indispensabile che ogni singolo elemento contenga tutte le informazioni, ma piuttosto che la completezza informativa venga raggiunta attraverso l'uso di diversi strumenti, distribuiti in punti strategici del museo in base alla tipologia di informazioni da trasmettere.

La presentazione gerarchizzata dei contenuti può essere realizzata anche attraverso l'utilizzo di strumenti multimediali che consentono di modulare i livelli di approfondimento e di stimolare il coinvolgimento e la partecipazione del pubblico, senza interferire con l'allestimento espositivo.

In questo ambito oggi il museo può sfruttare numerose potenzialità che la tecnologia offre, della realtà aumentata alla realtà virtuale che consentono di valorizzare le proprie collezioni attraverso ambienti virtuali immersivi, coinvolgendo così un pubblico sempre più digitale e globale (Cataldo & Paraventi, 2023: 263). Mentre strumenti come *videogame*, *app*, digitalizzazione delle collezioni si rivelano ormai consolidate in molte realtà museali, i musei stanno sperimentando nuove sfide che includono l'integrazione dell'intelligenza artificiale e del metaverso che consentono l'esplorazione delle collezioni in uno spazio virtuale.

Se, come afferma Gobbi (2019: 120), «l'interattività in un museo è raggiunta quando il *comportamento* degli oggetti in esposizione, delle installazioni o delle informazioni dipende dai comportamenti del visitatore», allora l'introduzione delle nuove tecnologie consente ai visitatori di assumere un ruolo attivo nel processo di apprendimento.

Questo approccio si allinea con le teorie costruttiviste, che sottolineano il valore dell'esperienza personale nella costruzione della conoscenza. L'uso della tecnologia nel contesto museale offre la possibilità di esplorare in prima persona concetti scientifici, osservando i risultati delle proprie interazioni e mettendosi alla prova. Questo favorisce una personalizzazione dell'apprendimento, dove ogni visitatore può seguire il proprio personale percorso di scoperta.

Tra gli strumenti che possono facilitare i processi di apprendimento rientrano anche le attività cosiddette *hands-on*, che permettono ai visitatori di interagire direttamente con *exhibit* manipolabili. Diffusi da decenni nei musei, e in particolare negli *Science Centre*, rappresentano una componente distintiva degli allestimenti scientifici. Essi offrono ai visitatori la possibilità di interagire attivamente con i fenomeni scientifici, consentendo di esplorare, provare e riprovare fino a raggiungere una comprensione dell'argomento.

L'approccio *hands-on*, sostenuto tra gli altri da Dewey e Hein, promuove un processo di apprendimento che si fonda sull'esperienza diretta e sulla scoperta e rappresenta un'opportunità di rendere la scienza più accessibile. Come sottolinea Gobbi (2019: 120) «in questo modo nell'elitario e, per lo più, incomprensibile mondo della scienza e dei fenomeni scientifici, si apre uno squarcio attraverso il quale chiunque ha finalmente diritto di tentare un attraversamento e un contatto».

Se da una parte sono uno strumento efficace che avvicina il pubblico alla scienza e stimolano, non solo lo sviluppo di attività motorie, ma anche capacità intellettuali e legate alla sfera emotiva, dall'altra parte però vi è spesso il rischio che questi siano progettati solo per stupire o per impressionare i visitatori e trascurino l'aspetto apprenditivo.

Sempre Gobbi afferma «non basta spingere uno o più bottoni per affermare di avere sperimentato un concetto scientifico» (2019: 123), non è sufficiente progettare un *exhibit* di grande impatto emotivo o visivo, ma è necessario che sia progettato tenendo in considerazione la dimensione pedagogica, perché altrimenti c'è il rischio di avere visitatori «incantanti piuttosto che consapevoli e informati».

Nel 1985, Gregory, neuropsicologo dell'Università di Bristol, dopo aver collaborato con Oppenheimer all'*Exploratorium* di San Francisco, avanzò una serie di proposte sulle caratteristiche fondamentali che gli *exhibit* di uno *Science Centre* dovrebbero avere, alcune delle quali sono ancora oggi considerate fondamentali per la loro progettazione.

Gregory propone otto principi fondamentali: il primo sottolinea l'importanza che siano manipolabili, appunto *hands-on*, ovvero che permettano ai visitatori di sperimentare direttamente per comprendere come funzionano i modelli scientifici. Evidenzia inoltre l'efficacia di creare un'atmosfera caratterizzata dalla tolleranza, dal buon umore (talvolta anche dall'umorismo) e dalla sfida intellettuale. Altri principi investono la sfera emotiva: gli *exhibit* dovrebbero suscitare sorpresa, stimolare l'immaginazione dei visitatori e rendere visibili concetti altrimenti astratti, facilitandone la comprensione. Sostiene poi l'importanza che gli *exhibit* stabiliscano dei collegamenti tra scienza e tecnologia, stimolando la curiosità dei visitatori e ponendo loro domande che li invitino a riflettere su temi complessi. Infine, ritiene essenziale integrare un senso di *storia* per strutturare l'esperienza del visitatore e farlo sentire parte di un percorso di scoperta scientifica che abbraccia il passato, il presente e il futuro (Gregory 1985: 1).

Un'altra interpretazione sul ruolo degli *exhibit* è quella sostenuta da Wagensberg, che ha ricoperto la carica di direttore del ComoCaixa di Barcellona ed è stato promotore del concetto di *museo totale* (2005: 313), come luogo in cui si integrano le caratteristiche di diverse tipologie di esposizioni scientifiche e dove si intrecciano discipline e saperi differenti.

Lo studioso sostiene che l'esposizione museale scientifica, deve andare oltre l'interattività, *hands-on*, ma deve include anche un'interattività emozionale, *heart on*, stimolata dagli oggetti reali e viventi, insieme a un'interattività intellettuale *mind on*.

We have to invent a new museography: museography with objects that are real but able to express themselves in a triply interactive way: manually interactive (“hands on” in today’s museum jargon), mentally interactive (“mind on”) and culturally interactive (“heart on”). They are objects that tell stories, that talk to each other and to the visitor. They are objects with associated events, living objects, objects that change. It is one thing to exhibit a sedimentary rock on its own and another to associate an experiment that shows the process in real time of how the rock was formed (Wagensberg, 2005: 311).

Secondo la sua visione il museo scientifico deve esplorare ogni aspetto della realtà, attingendo a qualsiasi tipo di conoscenza disponibile e ciò significa trattare percorsi che vanno da «quark a un batterio, a Shakespeare, a una questione di sociologia o alla pianificazione urbana» (Wagensberg, 2005: 310). Secondo l'autore, il museo scientifico deve parlare della realtà, con oggetti ed eventi reali che definisce «“parole” senza tempo, prive di una specifica classe sociale o livello culturale» (Wagensberg, 2005: 313).

Gli oggetti o reperti sono quindi strumenti che consentono al museo di divenire accessibile e inclusivo, come da sua definizione, e rappresentano un linguaggio universale capace di stabilire un dialogo con i visitatori in grado di guidarli nella costruzione della propria conoscenza attraverso l'interazione e l'emozione. Gli oggetti, gli esemplari, i reperti sono fondamentali nell'attivazione di capacità sensoriali e percettive, nel creare la realtà dei contesti, nello stimolare domande, nel suscitare emozioni e curiosità.

D'altronde l'unicità dell'apprendimento museale è data dal fatto che esso si basa primariamente sull'interazione con gli oggetti museali (artefatti, opere d'arte, reperti scientifici) (Hooper-Greenhill, 1994: 110).

Secondo uno studio dell'Università di Leicester, interagire con gli oggetti museali ha un effetto positivo sull'acquisizione di conoscenze e abilità, sul divertimento, sullo sviluppo personale, sull'incremento della creatività e sulla promozione di atteggiamenti positivi (Hooper- Greenhill et al., 2006: 120).

Come sostiene Hooper-Greenhill (1994: 100) gli oggetti museali possiedono una molteplicità di significati e possono essere continuamente reinterpretati. Questo li rende strumenti preziosi in grado di sviluppare connessioni interdisciplinari che vanno ben oltre la singola esperienza museale. Gli oggetti sono infatti capaci di suscitare sia ricordi sia associazioni personali e stimolare lo sviluppo del pensiero critico.

Attraverso gli oggetti, si possono coinvolgere studenti con intelligenze, stili di apprendimento e livelli di conoscenza differenti, consentendo loro di stabilire connessioni con le proprie conoscenze e sviluppare interpretazioni a partire dalle informazioni acquisite. Se da un lato le tecnologie digitali ampliano le modalità di fruizione del patrimonio, offrendo contesti storico-scientifici altrimenti difficilmente accessibili, come immergersi in un viaggio all'interno della Terra⁶¹, dall'altro non possono sostituire il valore intrinseco degli oggetti e dei reperti museali che conservano una propria storia e un proprio significato culturale.

Questo *excursus* sulle teorie dell'apprendimento applicate ai contesti museali evidenziate in letteratura, ha consentito di mettere in luce la complessità dei processi cognitivi che si attivano nei musei, così come le numerose variabili che influenzano la progettazione di un percorso espositivo orientato a una funzione educativa efficace. Il progetto museale sviluppato in questa tesi, intende orientarsi verso l'approccio costruttivista, senza tuttavia escludere le variabili individuate dalla teoria delle intelligenze multiple di Gardner, dal modello contestuale di Falk e Dierking e dalla teoria dell'apprendimento esperienziale di Kolb, al fine di delineare un percorso che tenga conto della diversità dei processi di apprendimento e delle modalità di interazione con l'ambiente museale.

⁶¹ Al Museo della Natura e dell'Uomo un'installazione immersiva multimediale accompagna i visitatori in un viaggio fino al centro della Terra per esplorare la struttura e la composizione www.visitmnu.it.

PARTE SECONDA

La ricerca empirica

Capitolo 3

A case study: il nuovo percorso museale scientifico del MuseOmoRE

Il capitolo offre una panoramica delle collezioni scientifiche conservate presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, evidenziando non solo il loro valore storico, culturale e scientifico, ma anche le criticità che ne limitano la piena valorizzazione. Vengono esplorati il contesto di ricerca, le motivazioni e le prime fasi del progetto, con un'analisi e valutazione dei percorsi educativi proposti dai musei universitari, in particolare quelli destinati alle scuole primarie. La valutazione è orientata ad analizzare l'efficacia di tali percorsi nel promuovere lo sviluppo delle competenze trasversali, come il pensiero critico, la comunicazione e la collaborazione, oltre a valutare il grado di coinvolgimento emotivo dei partecipanti.

3.1 I musei scientifici dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

La seconda parte di questa tesi è dedicata all'approfondimento delle collezioni scientifiche conservate presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, con particolare attenzione al processo di progettazione condivisa mirato a identificare strategie e orientamenti per la loro valorizzazione.

Le collezioni universitarie, formatesi nel corso dei secoli, rappresentano un patrimonio di grande valore storico, culturale e scientifico. Esse testimoniano l'evoluzione della ricerca scientifica e accademica dell'Ateneo e riflettono l'interesse per le diverse discipline che vanno dalle scienze naturali alla medicina, fino alla paleontologia, tracciando un percorso storico che abbraccia molteplici campi del sapere.

Sebbene custodiscano un patrimonio ricco e di valore, alcuni musei che ospitano queste collezioni incontrano oggi delle difficoltà nel soddisfare appieno la loro funzione educativa, a causa della mancanza di spazi idonei per un'adeguata valorizzazione delle collezioni.

Il Museo di Paleontologia, per esempio, pur avendo in collezione reperti di grande valore e rilevanza scientifica, non dispone di una sala espositiva dedicata. Analogamente, il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata è fortemente limitato nell'organizzazione di attività educative per le scuole e, dal 2020, è accessibile al pubblico solo in occasione di eventi speciali. Anche il Museo di Anatomia, che ha sede in via Berengario, è chiuso al pubblico dal 2012.

Le ragioni di questa tesi risiedono proprio nell'esigenza di valorizzare appieno il potenziale educativo e scientifico delle collezioni zoologiche, paleontologiche e anatomiche, che risulta attualmente depotenziato e limitato. Grazie a un processo partecipativo, il progetto di ricerca mira a individuare un percorso espositivo destinato al futuro spazio museale che sorgerà all'interno del complesso Sant'Agostino di Modena.

Prima di entrare nel merito del progetto, è essenziale ripercorrere le origini delle collezioni scientifiche dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia che sono connesse allo sviluppo dell'Ateneo e alle diverse discipline accademiche.

Queste collezioni e i rispettivi musei trovano la loro origine dal collezionismo delle *Wunderkammern* del sedicesimo secolo (Russo & Corradini, 2008: 9), fenomeno che rifletteva, come riportato nel paragrafo 1.1, la crescente curiosità intellettuale per il mondo naturale e la volontà di collezionare oggetti esotici e rari provenienti da tutto il mondo.

Nel corso del Settecento, grazie soprattutto alla riforma universitaria voluta dal Duca Francesco III d'Este nel 1772, con la promulgazione delle *Costituzioni per l'Università di Modena* (Corradini in Russo & Corradini, 2008: 17), le collezioni furono riordinate e riorganizzate in maniera sistematica, in linea con il crescente sviluppo delle scienze naturali. La riforma prevedeva l'istituzione di un Magistrato sopra gli Studi, un organo di controllo accademico e la suddivisione dell'Università in quattro principali facoltà o classi: teologica, legale, di filosofia e delle arti, e medica (Tavilla, 2005: 138).

Il processo che portò alla formazione dei primi nuclei delle collezioni museali universitarie, prese il via da necessità didattiche: i reperti raccolti nelle collezioni costituivano elementi centrali nell'insegnamento. Il processo fu incentivato in particolare dalla riorganizzazione degli insegnamenti nelle facoltà o classi di Medicina e di Filosofia e Arti (Corradini in Russo & Corradini, 2008: 17). La raccolta dei reperti anatomici fu infatti connessa all'insegnamento dell'Anatomia presso la Facoltà di Medicina e, tra il 1773 e il 1775, su sollecitazione del Professor Scarpa e come supporto per la didattica nel campo dell'Anatomia, venne costruito il Teatro Anatomico all'interno del *Grande Spedale*, voluto

dallo stesso Duca nella piazza Sant'Agostino di Modena (Corradini in Russo & Corradini, 2008: 17).

Anche la nascita dell'Orto Botanico fu favorita dalla riforma del corso di Chimica e Botanica e, già a partire dal 1758 iniziarono a tenersi le prime lezioni di Botanica (Corradini in Russo & Corradini, 2008: 17). Allo stesso modo, la fondazione del Museo di Storia Naturale, nel 1776, è legata alla riforma universitaria e costituirà il nucleo originario delle collezioni scientifiche da cui si svilupperanno le raccolte di Zoologia, Mineralogia e Paleontologia (Corradini in Russo & Corradini, 2008: 17).

L'Arciduca Francesco IV d'Austria Este svolse un ruolo chiave nella fondazione dei primi musei scientifici di Modena, contribuendo significativamente alla valorizzazione e alla diffusione delle collezioni naturalistiche dell'Ateneo (Corradini in Russo & Corradini, 2008: 18).

Alla fondazione del Museo di Anatomia in Via Berengario, promossa dall'Arciduca nel 1817, all'interno del complesso del *Grande Spedale* Sant'Agostino, fece seguito di lì a qualche anno l'esigenza di dotare l'istituzione di spazi pensati appositamente per ospitare le collezioni. Nel 1830 l'Arciduca incaricò l'architetto Costa di realizzare due sale espositive nel Palazzo dell'Università. La sala maggiore, completata nel 1832, fu destinata alle collezioni di Zoologia, mentre gli altri ambienti, ultimati nel 1835, accolsero le raccolte di Mineralogia, Geologia e Paleontologia (Bertacchini in Russo & Corradini, 2008: 68).

Nel corso dell'Ottocento, questi spazi museali, vennero valorizzati con allestimenti espositivi specifici, che sono stati preservati fino a oggi. In particolare si conservano le vetrine espositive del Museo di Anatomia e quelle del Museo di Zoologia e Anatomia Comparata (Russo & Corradini, 2008: 9).

Il Museo di Storia Naturale conobbe una fase di grande sviluppo a partire dal 1839, quando il professor Doderlein assunse la cattedra di Scienze Naturali e la direzione del Museo, ruolo che ricoprì fino al 1862. Durante la sua gestione riorganizzò l'intera collezione e pubblicò il primo catalogo ufficiale degli esemplari, che contava 68.756 reperti, tra cui minerali, rocce, fossili e reperti zoologici (Bertacchini in Russo & Corradini, 2008: 68).

Il Museo aprì al pubblico per la prima volta nel 1843. Tuttavia, con la separazione delle diverse discipline dall'insegnamento delle scienze naturali, si avviò la formazione di collezioni e musei distinti. Nel 1877, la cattedra di Zoologia e Anatomia Comparata fu separata da quella di Geologia e Mineralogia, segnando l'inizio di percorsi indipendenti per le collezioni scientifiche (Bertacchini in Russo & Corradini, 2008: 68).

Il Museo di Zoologia, Fisiologia e Anatomia Comparata fu diretto dal professor Carruccio dal 1872 al 1884, mentre dal 1877 al 1880 il professor Uzielli fu responsabile del Museo Geo-Mineralogico, che comprendeva le collezioni di Geologia e Paleontologia (Bertacchini in Russo & Corradini, 2008: 68).

Dalla metà dell'Ottocento fino ai primi anni del Novecento le diverse collezioni si arricchirono notevolmente grazie al contributo dei diversi direttori che ne guidarono lo sviluppo. In questo periodo le collezioni acquisirono una rilevanza scientifica significativa, divenendo una risorsa di primaria importanza per la ricerca e la didattica accademica in campo scientifico (Russo & Corradini, 2008: 9).

All'inizio del Novecento, i musei universitari, compresi quelli naturalistici, entrarono in una fase di declino. Nel 1926, il Museo Geo-Mineralogico venne suddiviso in due distinti Istituti: uno dedicato alla Mineralogia e l'altro alla Geologia e Paleontologia. Successivamente, nel 1961, l'Istituto di Paleontologia e le sue collezioni si separarono dall'Istituto di Geologia, segnando un ulteriore processo di frammentazione (Bertacchini in Russo & Corradini, 2008: 68-69).

A partire dal 1967 le collezioni furono riorganizzate in diverse sedi: le raccolte mineralogiche vennero collocate a Palazzo Sant'Eufemia di Modena, quelle geologiche trovarono sistemazione a Palazzo Coccapani, mentre le collezioni paleontologiche furono trasferite al Palazzo dell'Università.

Nel 1964, anche le collezioni di Zoologia e Anatomia Comparata furono definitivamente separate, seguendo la scissione delle rispettive discipline accademiche. I reperti di Anatomia Comparata furono spostati nella sede di via Berengario, mentre le collezioni zoologiche rimasero conservate al Palazzo dell'Università. Nel 2002, le due collezioni vennero riunite all'interno del Palazzo dell'Università, dove sono tuttora custodite.

Nel 1989, con l'obiettivo di riunire le varie collezioni dei diversi istituti in un'unica struttura espositiva, l'Università istituì il Centro Interdipartimentale e il Museo Universitario di Storia Naturale e della Strumentazione Scientifica collocato in parte in via Berengario e in parte in un'area nell'ex Foro Boario. Tuttavia, nel 2004, il Centro cessò la sua attività per dare spazio al nuovo Dipartimento del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico, che incorporò prima il Museo di Paleontologia, l'Orto Botanico e le collezioni di Anatomia e, nel 2007, anche le collezioni di Zoologia e Anatomia Comparata (Bertacchini in Russo & Corradini, 2008: 70).

Dal 2017 le collezioni universitarie afferiscono al Polo Museale dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, che dal 2021 ha assunto la denominazione di Sistema dei Musei e Orto Botanico dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (MuseOmoRE)⁶², che coordina e orienta le attività dei musei universitari, garantendo la conservazione, lo studio, la fruizione pubblica e l'accessibilità delle collezioni.

Il Sistema comprende il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata, il Museo di Paleontologia, il Museo Anatomico, il Museo Gemma Mineralogico e Geologico Estense, l'Orto Botanico, l'Osservatorio Geofisico, le collezioni di Macchine Matematiche, la Collezione di Busti ostetrici, il Teatro Anatomico, la Collezione Franchini, il Lapidario e la Galleria dei Rettori (Regolamento del Sistema dei Musei e Orto Botanico dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia – MuseOmoRE –, 2022: 2).

I musei universitari del Sistema MusOmORE hanno rappresentato una risorsa importante per la formazione accademica, offrendo agli studenti un contesto prezioso e l'accesso diretto alle collezioni scientifiche, fondamentali per lo studio e la ricerca. A partire dagli anni Ottanta, il personale museale ha sviluppato numerose attività educative e percorsi didattici rivolti alle scuole di ogni ordine e grado, affiancati da programmi di sensibilizzazione rivolti alla cittadinanza e mirati alla promozione e alla valorizzazione del patrimonio museale (Gambarelli et al., 2017: 203).

Un esempio di queste iniziative è *la Notte dei Musei*, che si tiene ogni anno nel mese di maggio. In occasione dell'ultima edizione del 2024, il Museo Gemma Mineralogico e Geologico Estense, il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata e il Laboratorio delle Macchine Matematiche, hanno reso accessibile, anche in orario notturno, il proprio patrimonio scientifico, proponendo visite guidate e attività didattiche destinati ai bambini.

3.1.1 Il museo universitario di Anatomia

Lo studio e l'insegnamento dell'anatomia a Modena si consolidarono a partire dalla seconda metà del Settecento, grazie alla riforma universitaria voluta del Duca Francesco III d'Este,

⁶² La nuova denominazione Sistema dei Musei e Orto Botanico dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia è stata approvata nel 2021 del Consiglio di Amministrazione e del Senato Accademico dell'Università di Modena e Reggio Emilia <https://www.unimore.it/sites/default/files/2023-10/RegSistemaMuseale2022.pdf>

che trasformò lo Studio pubblico in Università estense (Russo & Corradini, 2008: 49) e con l'arrivo del professor Scarpa, chiamato da Padova per insegnare la disciplina (Corradini, 2015: 441). Fu lui a progettare il Teatro Anatomico all'interno del *Grande Spedale*, oggi complesso Sant'Agostino, inaugurato dal Duca nel 1758 (Russo & Corradini, 2008: 49). Questa struttura, di forma ottagonale e costruita internamente in legno, trae ispirazione da quella costruita precedentemente da Fabrizio d'Acquapendente presso l'Università di Padova, che Scarpa ebbe modo di ammirare. Il Teatro Anatomico venne inaugurato nel 1775 ed era destinato principalmente all'insegnamento dell'anatomia umana per la formazione dei futuri medici (Russo & Corradini, 2008: 49), nello stesso anno venne istituita la Scuola di Ostetricia, che portò alla creazione del primo Gabinetto o Museo Ostetrico in una stanza adiacente al Teatro (Corradini, 2015: 441). A partire dal 1963, con la costruzione del Policlinico di Modena e il conseguente trasferimento della Clinica Ostetrica, il Museo Ostetrico cessò di esistere nella sua sede originale.

Tra il 1817 e il 1818, l'arciduca Francesco IV d'Austria Este sostenne la realizzazione del Museo di Anatomia allestito in una grande stanza su un nuovo piano costruito sopra il Teatro (Corradini, 2015: 441). Il Museo fu completato nel 1853 e inaugurato nel 1854 sotto la direzione del professor Gaddi, in occasione della Triennale delle Belle Arti di Modena. Durante il suo mandato, dal 1840 al 1871, e con il successore professor Sperino, dal 1889 al 1926, il Museo conobbe una notevole espansione delle sue collezioni (Russo & Corradini, 2008: 50).

I reperti avevano uno scopo didattico ed erano pensati per formare e supportare coloro che avrebbero esercitato professioni mediche (Corradini, 2011: 98). Inoltre, l'interesse di Gaddi per l'etnografia portò, nel 1866, all'apertura del Museo Etnografico Antropologico, contribuendo così ad arricchire ulteriormente le collezioni scientifiche di Modena (Corradini, 2015: 441).

Dopo il 1926, le nuove acquisizioni per il Museo di Anatomia furono limitate, con gli ultimi reperti aggiunti negli anni Settanta. Questo rallentamento fu dovuto al progresso degli studi medici, che si orientavano sempre più verso l'osservazione microscopica, riducendo l'interesse per le collezioni anatomiche tradizionali (Russo & Corradini, 2008: 50).

Nel 1977, i reperti del Museo furono riordinati, catalogati e collocati nelle vetrine originali ottocentesche lungo le pareti delle sale e nelle bacheche centrali, seguendo il criterio dell'anatomia descrittiva (esposizione per apparati). Questa disposizione è rimasta invariata e conserva ancora oggi la struttura originale suddivisa in quattro settori all'interno delle sale collocate in via Berengario (Corradini, 2011: 104).

La prima sala dedicata al sistema scheletrico espone diversi preparati osteologici, inclusi scheletri completi e frammenti ossei, con lo scopo di illustrare la struttura ossea e le articolazioni. Di particolare rilievo è la raccolta di scheletri fetali, che mostrano lo sviluppo osseo durante la gravidanza, dal secondo al nono mese (Russo & Corradini, 2008: 55).

Nella seconda sala sono visibili preparati artro-miologici che illustrano la struttura muscolare e articolare umana. Sono esposte anche preparazioni anatomiche dettagliate degli arti umani, che permettono di studiare il funzionamento dei muscoli e delle articolazioni (Russo & Corradini, 2008: 56). La terza sala è dedicata agli organi interni del corpo umano, come quello digestivo, respiratorio, circolatorio, escretore e riproduttore. Le esposizioni permettono di osservare in dettaglio l'anatomia interna e di approfondire le conoscenze sui vari sistemi organici (Russo & Corradini, 2008: 56-57).

L'ultima sala è orientata invece allo studio degli organi di senso, del sistema nervoso centrale e periferico e delle anomalie congenite, con particolare attenzione allo sviluppo dell'embrione e del feto umano. A questa sala si collegano anche preparati animali, che illustrano e confrontano anomalie dello sviluppo embrionale negli animali e nell'uomo (Russo & Corradini, 2008: 59). In questa sezione, come nelle altre sale, i reperti sono affiancati da modelli di parti anatomiche in cera o gesso che venivano utilizzati come strumenti didattici.

Tra i modelli più preziosi si annoverano le cere anatomiche del ceroplasta modenese Rei e le terrecotte raffiguranti le fasi della gravidanza, realizzate nel 1773-1776 da Manfredini, ceroplasta della scuola bolognese (Russo & Corradini, 2008: 58-59). Questa collezione, commissionata da Febbrari, medico ostetrico di Modena, veniva impiegata come supporto per gli studi accademici e comprende oggi sei busti femminili in terracotta policroma a grandezza naturale, raffiguranti donne in avanzato stato di gravidanza, accompagnati da modelli che illustrano una sezione del bacino femminile e dell'utero contenente un feto (Corradini, 2011: 102).

In queste opere, arte e scienza si intrecciano in modo armonico, creando un dialogo profondo tra estetica e rigore scientifico, come sottolinea Fabbri: «la delicatezza cromatica, il naturalismo plastico, la grazia dei gesti e la ricchezza di dettagli contribuiscono a smorzare la crudezza dei ventri e degli uteri sezionati, pur mantenendo un rigoroso rispetto per i dati scientifici» (citato in Russo & Corradini, 2008: 51). Si tratta di reperti di grande valore scientifico, storico e anche artistico, che ricostruiscono la storia della medicina degli ultimi 150 anni (Maramaldo & Mola, 2005: 47).

Dopo un lungo restauro, il Teatro Anatomico è stato riaperto al pubblico nel 2018, ma nel 2020 è stato nuovamente chiuso per i lavori di ristrutturazione del complesso in cui si trova, mentre il Museo di Anatomia è inaccessibile dal 2012.

Nonostante la chiusura, in questi anni, le attività educative rivolte alle scuole sono proseguite presso altre sedi dell'Ateneo e attualmente si svolgono in largo Sant'Eufemia in locali adiacenti al Museo Mineralogico e Geologico Estense.

Le proposte didattiche prevedono due itinerari per la scuola primaria: il primo, *Viaggio nella cellula*, è un percorso che attraverso un'attività ludico-educativa consente di scoprire la struttura, le caratteristiche e le funzioni delle cellule animali e vegetali.

Il percorso prevede la manipolazione di modelli didattici, l'uso del microscopio ottico per l'osservazione di preparati citologici e la loro riproduzione attraverso disegni a mano libera. Il secondo percorso, *Il corpo umano*, è dedicato alle classi IV e V della scuola primaria ed ha l'obiettivo di guidare gli studenti alla scoperta e alla comprensione dell'anatomia umana, attraverso l'osservazione e l'analisi delle principali caratteristiche anatomo-fisiologiche del corpo. Il percorso propone un approccio interattivo che integra l'uso di strumenti scientifici, attività sperimentali e modelli didattici scomponibili, che vengono utilizzati dagli studenti durante le attività. I docenti inoltre possono selezionare vari temi di approfondimento, tra cui: la struttura e le funzioni dello scheletro, il sistema digerente e il processo di digestione, il cuore e il sistema circolatorio, i polmoni e il meccanismo della respirazione, il sistema nervoso e l'apparato riproduttivo.

3.1.2 Il museo universitario di Zoologia e Anatomia Comparata

Le collezioni del Museo di Zoologia e Anatomia Comparata, attualmente conservate al terzo piano del Palazzo dell'Università di Modena, comprendono esemplari acquisiti tramite donazioni o mediante acquisti effettuati dai curatori. Queste raccolte, ritenute fondamentali per il progresso scientifico, vennero descritte e catalogate minuziosamente, divenendo risorse essenziali per la ricerca accademica e la formazione di docenti e studenti (Gambarelli et al., 2017: 203).

A partire dal 1830 e fino ai primi del Novecento, le collezioni si sono arricchite con esemplari sia del territorio modenese, sia di varie aree italiane, europee ed extraeuropee.

Questo ampliamento ha consentito di creare un patrimonio di elevato valore scientifico e storico, che ha contribuito significativamente allo studio e alla comprensione della biodiversità e delle specie animali (Corradini et al., 2020: 154).

Il Museo fu istituito all'interno del Palazzo dell'Università già nel 1776, inizialmente come Museo di Storia Naturale, grazie all'introduzione dell'insegnamento della materia nella Facoltà di Medicina, nell'ambito della già citata riforma dell'Università promossa dal Duca Francesco III d'Este. Il nucleo originario del Museo si deve al lascito testamentario di Monsignor Fogliani che dedicò la sua raccolta privata alla città di Modena (Ansaloni et al., 2008: 151).

Fino al 1799 il Museo subì diversi trasferimenti di sede per i lavori di restauro e per gli ampliamenti degli edifici che lo ospitavano e fu grazie al professor Savani, primo docente di Storia Naturale e Direttore del Museo, che le collezioni tornarono all'interno della sede universitaria (Ansaloni et al., 2008: 151).

A partire dal 1808, grazie al Direttore Barani, si deve l'ampliamento delle collezioni con l'acquisizione di una collezione ornitologica del territorio modenese e il primo allestimento del Museo organizzato secondo il metodo linneano (Ansaloni et al., 2008: 151).

Tra il 1832 e il 1848, il Museo attraversa un periodo di significativa espansione grazie a donazioni e acquisizioni di nuove collezioni, comprendenti mammiferi, uccelli, rettili esotici, pesci, insetti e crostacei, questo sviluppo è accompagnato anche dall'incremento del personale e all'ampliamento degli spazi espositivi (Ansaloni et al., 2008: 152).

Al professore Doderlein nel 1840 si deve la riorganizzazione del Museo e il primo censimento ufficiale con un aumento della fauna sudamericana, mentre dal 1862 il professore di Storia Naturale e Direttore del Museo, Canestrini, arricchì le collezioni con esemplari di fauna ittica, ottenuti tramite raccolta personale e donazioni internazionali provenienti dal Mar Mediterraneo, dall'Australia, dal Nord America e dalla Germania (Mandrioli & Gambarelli, 2022: 142). Durante i suoi anni a Modena, Canestrini fu determinante nel promuovere le scienze naturali, coinvolgendo sia docenti che naturalisti locali. La sua gestione si distinse per l'ampliamento della sezione zoologica e paleontologica e l'organizzazione delle collezioni secondo i principi evuzionistici. A seguito delle ristrutturazioni del Museo, avvenute nei primi anni del Novecento, dell'allestimento originale di Canestrini restano poche tracce, documentate nelle mappe pubblicate da Picaglia nel 1893 (Mandrioli & Gambarelli, 2022: 142).

Nella seconda metà dell'Ottocento, uno degli scienziati di maggior rilievo associati al Museo fu il professor Carruccio, docente di Zoologia, che assunse la direzione nel 1872. A lui si deve la separazione delle cattedre di Zoologia e Anatomia Comparata da quelle di Geologia e Mineralogia con la conseguente separazione delle relative collezioni e l'istituzione di due musei separati (Ansaloni et al., 2008: 153-154). Carruccio, considerato un pioniere della moderna museologia, aveva una visione avanguardista: sosteneva che i musei non dovessero rivolgersi esclusivamente agli scienziati, ma dovevano servire alla gente comune, la quale aveva il diritto di conoscere le produzioni del proprio territorio, considerate più rilevanti rispetto a quelle di terre lontane (Gambarelli et al., 2017: 203). Questa prospettiva poneva l'accento sulla necessità di rendere il patrimonio scientifico accessibile a tutti, promuovendo al contempo una maggiore consapevolezza collettiva delle risorse locali, perfettamente in linea con la nuova definizione di museo ICOM del 2022⁶³.

Le sue idee si tradussero in una riorganizzazione dei reperti locali ordinati secondo un criterio sistemico, in cui ogni esemplare era posizionato sopra a un proprio piedistallo (Ansaloni et al., 2008: 154). Nel 1880 venne inaugurata la collezione di vertebrati modenesi, considerata la prima collezione provinciale dell'Emilia. In quel frangente, il Museo aprì al pubblico, esponendo i reperti in arredi creati appositamente per l'occasione.

Questo evento segnò l'inizio di una nuova era di divulgazione del Museo, seguita nel 1882 dall'esposizione pubblica della collezione malacologica (Gambarelli et al., 2017: 203).

Nel periodo compreso tra il 1880 e il 1890, la separazione del gabinetto zoologico da quello mineralogico portò a una profonda trasformazione degli spazi espositivi. Questa riorganizzazione culminò con l'inaugurazione di nuove sale, dedicate da Carruccio a illustri scienziati emiliani, i cui nomi sono rimasti fino ad oggi, come testimoniano le targhe presenti in ciascuna sala.

Il Museo, già nel 1881, era orientato verso un approccio didattico ed educativo, una sorta di *scuola-museo* (Ansaloni et al., 2008: 159), infatti, oltre alle dodici sale espositive, disponeva di una sala studio, tre laboratori per il personale, una biblioteca fornita di volumi e tavole illustrate e un magazzino per la conservazione dei materiali (Gambarelli et al., 2017: 203).

Nel 1886 il Museo ricevette dal Ministero della Pubblica Istruzione la collezione Zuccari, un'acquisizione che ne rafforzò la reputazione considerandolo tra i più importanti musei italiani. In questi anni, le collezioni si arricchirono ulteriormente grazie alle donazioni e la

⁶³ Per un approfondimento sulla definizione di museo di ICOM si rimanda al paragrafo 1.5

biblioteca museale ampliò il proprio patrimonio con nuovi volumi e materiali (Ansaloni et al., 2008: 155).

Alla fine dell'Ottocento, il Museo si sviluppava su un'ampia area, comprendendo ventitré sale espositive e otto spazi aggiuntivi tra studi, laboratori e depositi (Ansaloni et al., 2008: 160).

Dagli anni Quaranta fino agli Ottanta del Novecento le attività del Museo furono sospese, dapprima a causa degli eventi bellici, che determinarono la dispersione di parte delle collezioni, e in seguito per una progressiva disattenzione verso il patrimonio museale, aggravata dall'assenza di investimenti dedicati alla sua valorizzazione. Contribuirono inoltre a questo declino le trasformazioni nelle scienze biologiche, che orientarono l'interesse verso metodi di indagine microscopica, riducendo l'interesse per i reperti della collezione (Ansaloni et al., 2008: 155). Le collezioni subirono una significativa riduzione, così come l'area espositiva: delle originarie ventitré sale oggi ne restano soltanto otto.

Solo nel 1984 iniziò il processo di recupero delle collezioni grazie all'impegno di tre neolaureati, Ansaloni, Pagliai e Prevedelli, che si dedicarono alla riqualificazione degli spazi espositivi, riscrivendo le etichette dei reperti e procedendo alla loro pulizia e conservazione. Durante questo periodo, il Museo, con l'obiettivo di valorizzare il proprio patrimonio e potenziare i percorsi didattici ed educativi, instaura una collaborazione strategica con il Comune di Modena, *partnership* che prosegue ancora oggi, e che ha reso possibile lo sviluppo di attività, percorsi e programmi educativi rivolti sia alle scuole sia alla cittadinanza (Ansaloni et al., 2008, 156). Nel 1996, la Soprintendenza per i Beni Culturali dell'Emilia Romagna conferisce al Museo anche il titolo di istituzione di rilevanza storica (Ansaloni et al., 2008: 157), riconoscendone il significativo valore culturale e scientifico.

Il Museo oggi è disposto in otto sale che ospitano circa tremilatrecento vertebrati, per la maggior parte naturalizzati (uccelli, mammiferi, pesci e rettili), diverse decine di esemplari appartenenti alla fauna modenese sistemati in piccoli diorami, una significativa collezione di invertebrati, che include circa settemila esemplari della collezione malacologica, numerose scatole entomologiche ed esemplari conservati in liquido (Ansaloni et al., 2008: 156).

La sala di accoglienza del Museo è dedicata a una ricca collezione di avifauna locale, mentre nelle vicinanze si trova un'altra sala che espone numerosi esemplari di invertebrati.

Il percorso del Museo inizia dalla Sala Ercolani che espone, in arredi ottocenteschi, una varietà di carnivori e primati (Ansaloni et al., 2008: 164), mentre la Sala Savi è riservata agli uccelli esotici provenienti dall'America centro-meridionale, dalla Nuova Guinea e dall'Australia. La Sala Spallanzani, il locale più ampio del Museo, ospita una collezione di avifauna e grandi mammiferi, mentre la Sala Cavolini è dedicata all'ittiofauna.

La Sala Panceri è dedicata ai rettili mentre all'interno della Sala Scarpa si trova la Collezione Franchini⁶⁴ inizialmente collocata al Museo di Anatomia, fu poi spostata in quello di Zoologia e Anatomia Comparata. Essa comprende una collezione di etnologia, una di anatomia patologica e una di zoologia e parassitologia con duemilatrecento esemplari di invertebrati e vertebrati pericolosi per l'uomo provenienti da Libia, Eritrea e Somalia (Russo & Corradini, 2008: 52).

Oltre alle otto sale espositive, il Museo dispone di tre sale destinate ai laboratori, progettate per sostenere la ricerca e la formazione scientifica. Tuttavia, questi spazi sono attualmente inutilizzati poiché dal 2020 il Museo è chiuso al pubblico.

Nonostante la temporanea chiusura, l'istituzione ha continuato a coltivare il rapporto con la cittadinanza, organizzando aperture straordinarie e laboratori in occasione di eventi come *la Notte dei Musei*, *le Giornate Europee del Patrimonio*, *la Notte dei Ricercatori* o mostre temporanee ospitate in varie sedi nel territorio modenese.

Le attività educative rivolte alle scuole si svolgono attualmente presso la sala museale del complesso San Geminiano di via Camatta a Modena, spazio che è stato attrezzato con strumentazioni scientifiche quali microscopi, scatole entomologiche, pannelli espositivi e reperti zoologici, che vengono utilizzati durante le attività didattiche che sono organizzate in tre diversi percorsi: *Il fantastico mondo degli insetti*, *Evoluzione selezione adattamento e Bosco, stagno e giardino: la biodiversità*.

Il primo percorso, rivolto alla scuola dell'infanzia, alla scuola primaria e a quella secondaria di primo grado, offre un'esplorazione del mondo degli insetti con approfondimenti sulla loro struttura, sui cicli di vita (inclusa la metamorfosi) e sulle capacità di adattamento all'ambiente, come il mimetismo e il criptismo e prevede l'impiego strumenti scientifici come microscopi e stereomicroscopi.

⁶⁴ Il professor Franchini, tropicalista appassionato di Patologia Coloniale, svolse la sua attività tra l'inizio del XX secolo e lo scoppio della seconda guerra mondiale. Nel 1924 istituì a Bologna la prima Scuola di Medicina Coloniale in Italia, trasferendola a Modena nel 1930, dove fondò l'Istituto di Patologia Coloniale. Il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata conserva la collezione proveniente dai suoi viaggi in paesi tropicali e subtropicali (Russo & Corradini, 2008: 58).

Nel percorso dedicato alla scuola dell'infanzia, i bambini sono guidati nel riconoscimento degli insetti tramite l'osservazione diretta di esemplari vivi osservabili nel loro habitat naturale. Per la scuola primaria e secondaria, invece, il percorso si amplia trattando l'anatomia degli insetti, i cicli vitali e i concetti di evoluzione, di selezione naturale e di adattamento, che vengono approfonditi attraverso un approccio esperienziale.

Il percorso educativo *Evoluzione Selezione Adattamento*, rivolto alla scuola primaria e secondaria di primo grado, presenta la teoria evolutiva per aiutare a comprendere le interazioni tra organismi e ambiente ed evidenzia, in particolare, l'importanza delle strategie riproduttive e della selezione naturale come elementi alla base dell'evoluzione. Il percorso, arricchito da schede didattiche, permette agli studenti di esplorare l'anatomia dei principali gruppi di vertebrati tramite l'osservazione e la comparazione dei reperti esposti. Questo approccio consente di interpretare analogie e omologie, evidenziando come alcuni esemplari abbiano sviluppato strutture simili in modo indipendente o modificato strutture comuni, adattandole a diverse funzioni.

Il percorso viene integrato da un laboratorio che gli insegnanti possono scegliere tra: *Contatto a pelle*, un laboratorio tattile organizzato in sei postazioni in cui gli studenti possono toccare diversi derivati cutanei dei mammiferi – come pellicce, zoccoli, corna, aculei e corazze – e comprendere come questi siano stati modificati dall'evoluzione per le varie funzioni come la locomozione, la difesa, la predazione e per le strategie riproduttive. Oppure il laboratorio *I denti dei mammiferi*, che si articola in sette postazioni, ciascuna contenente crani di diverse tipologie di mammiferi, tra cui onnivori, erbivori, carnivori, cetacei, roditori e maledentati. Con l'uso esclusivo del tatto, gli studenti imparano a riconoscere le diverse dentature, a identificare analogie e omologie e a comprenderne il funzionamento.

Bosco, stagno e giardino: la biodiversità è invece un percorso educativo per la scuola dell'infanzia e per la scuola primaria che integra lo *storytelling*, il gioco e le attività di laboratorio per l'esplorazione della biodiversità negli ecosistemi del bosco, dello stagno e del giardino. È possibile scegliere tra tre diversi percorsi: *Tracce nel bosco* inizia con una narrazione di fantasia che introduce gli animali che abitano il bosco, seguita dall'osservazione diretta di esemplari tassidermizzati come rapaci, gufi, tassi, scoiattoli, fagiani e lepri. Il percorso si conclude con un'attività ludica in cui i bambini, nei panni di piccoli *detective*, sono chiamati a identificare l'animale a cui appartengono diverse tracce lasciate nella stanza come impronte e altri segni distintivi. Attraverso l'osservazione e l'analisi di questi indizi, i bambini sviluppano capacità di attenzione e deduzione, scoprendo

in modo divertente come ogni traccia racconti qualcosa sull'animale che l'ha lasciata e sul suo comportamento nell'ambiente naturale.

La vita nello stagno si concentra invece sulla biodiversità delle aree umide modenesi e include l'osservazione diretta di un micro - stagno e l'analisi al microscopio delle forme di vita presenti in una goccia d'acqua. Infine *La vita nel giardino, in casa, nel suolo* è dedicato ai piccoli invertebrati che popolano i giardini. L'attività prevede l'osservazione al microscopio di un campione di terreno per rivelare la fauna del suolo e l'importanza della biodiversità negli ambienti che ci circondano.

3.1.3 Il museo universitario di Paleontologia

Il Museo di Paleontologia, come il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata, ha origine dal Museo di Storia Naturale, fondato nel 1776 per volere del Duca Francesco III d'Este. Tra il 1786 e i primi anni del Novecento, il Museo subì ben sei trasferimenti di sede, dovuti a interventi di ristrutturazione edilizia, eventi bellici e riforme universitarie.

Nel 1958, le collezioni furono spostate dal Palazzo dell'Università a Palazzo Coccapiani, per poi fare ritorno nel 1961, al piano ammezzato del Palazzo Universitario, dove si trovano tuttora (Russo & Corradini, 2008: 132).

Il Museo acquisì una propria identità solo in epoca recente: dapprima nel 1926, con la separazione delle collezioni paleontologiche da quelle mineralogiche e geologiche, e successivamente, proprio nel 1961, con la creazione dell'Istituto di Paleontologia, che integrava formalmente il Museo (Russo & Corradini, 2008: 125).

Si tratta di un'istituzione di recente fondazione, che custodisce ed eredita dai musei che l'hanno preceduta collezioni paleontologiche di grande valore scientifico. Gran parte del patrimonio del Museo proviene dal territorio modenese ed è il frutto di secoli di raccolte e studi condotti per offrire un'importante testimonianza della storia geologica locale e una risorsa per la comprensione delle caratteristiche ambientali che hanno modellato il paesaggio nel corso del tempo.

Le raccolte storiche sono prevalentemente di tipo malacologico e risalgono in gran parte alla seconda metà dell'Ottocento. Tra le più importanti si annoverano la Collezione di Doderlein, che fu curatore del Museo di Storia Naturale dal 1839 al 1862, composta da oltre sessantamila fossili, principalmente molluschi, ma anche coralli, cirripedi e branchiopodi,

provenienti dalle aree del modenese. Di particolare rilievo è la raccolta di coralli del Miocene modenese composta da alcune migliaia di esemplari attribuiti a quattordici generi, significativa sia per il suo valore tassonomico, sia per il contributo alla comprensione dei paleoambienti e delle condizioni ambientali del passato (Russo & Corradini, 2008: 126).

Tra le raccolte si trovano anche la Collezione Coppi, con migliaia di conchiglie neogeniche provenienti dalle aree dell'Appennino modenese e reggiano, la Collezione Pantanelli, che include oltre tremila conchiglie fossili del Pliocene toscano (Russo & Corradini, 2008: 128), e la Collezione Foresti, composta da molluschi tardo-miocenici dell'Emilia e da fossili neogenici della Calabria (Russo & Corradini, 2008: 126). Anche la collezione di granchi pliocenici e resti vegetali di San Venanzio in provincia di Modena, raccolta da Coppi, rappresenta un esempio eccezionale di fossili provenienti dal modenese (Russo & Corradini, 2008: 127), a questa si aggiungono la vasta raccolta dell'Abate Mazzetti, comprendente echinidi miocenici di Montese e una collezione di spugne fossili, sempre del Miocene, comprensiva di quaranta esemplari, donate al Consorzio universitario nel 1889 (Russo & Corradini, 2008: 128).

Di rilievo è anche la collezione di otoliti fossili di Bassoli (piccole concrezioni calcaree presenti nell'orecchio interno dei pesci) e la Collezione Lawley, con una trentina di denti di squalo in perfetto stato di conservazione.

Tra le ultime acquisizioni del XIX secolo si annovera la collezione di pesci e palme fossili provenienti da Bolca, un'area situata in provincia di Verona nota per l'eccezionale stato di conservazione dei suoi reperti fossili (Russo & Corradini, 2008: 129).

Nel 1961 il Museo arricchì le sue collezioni grazie alla donazione, da parte della Fondazione Ligabue di Venezia, di un esemplare di Ittiosauro giurassico, perfettamente conservato, proveniente da Holzmaden, in Germania. Pochi anni dopo, nel 1966, sotto la direzione della professoressa Gallitelli, il Museo acquisì anche due scheletri di dinosauro, un Allosauro e un Camptosaurus, provenienti dai giacimenti giurassici della Morrison Formation nello Utah. Questi furono successivamente replicati in gesso per consentirne l'esposizione al pubblico (Russo & Corradini, 2008: 130).

Le riproduzioni furono esposte nel 1991, in occasione dell'apertura della sede espositiva di via Berengario e della *Sala dei Dinosauri*, dove confluirono gran parte dei reperti provenienti dal precedente Museo di Storia Naturale (Russo & Corradini, 2008: 132).

Fino a quel momento, per ragioni di spazio, le collezioni del Museo erano state conservate in cassettiere che, pur garantendo un'organizzazione accurata, ne limitavano la fruizione visiva, riducendo il loro valore divulgativo ed educativo. L'apertura della sede espositiva di

via Berengario rappresentò un'opportunità significativa per allestire strutture espositive e pannelli informativi e rendere accessibile al pubblico il patrimonio paleontologico.

Nel 1995 con l'accorpamento dell'Istituto di Paleontologia sotto il Dipartimento di Scienze della Terra, il Museo cambiò di nuovo afferenza e, nel 2001, passò al Dipartimento del Museo di Paleobiologia e dell'Orto Botanico.

Negli ultimi anni, le collezioni si sono ulteriormente ampliate grazie all'impegno di docenti e ricercatori, con l'acquisizione di un calco di *Elephas falconeri*, un elefante nano del Pliocene originario della Sicilia e, nel 2005, con l'acquisto della riproduzione di uno scheletro di *Gallimimus bullatus*, un dinosauro teropode del Cretaceo proveniente dalla Mongolia (Russo & Corradini, 2008: 131).

Attualmente le collezioni del Museo si trovano all'interno del Palazzo dell'Università, ma non dispongono di uno spazio espositivo adeguato e per questo non sono accessibili al pubblico. Per ovviare a questa limitazione, nel corso degli anni sono stati organizzati diversi laboratori in occasione di eventi come *la Notte dei Musei* e *la Notte dei Ricercatori* e, fino al 2012, numerose mostre temporanee, presso la sede del Foro Boario di Modena (Russo & Corradini, 2008: 136).

Il 25 ottobre scorso è stata inaugurata presso la Palazzina dei Giardini Ducali di Modena la mostra temporanea *Naturale Innaturale. Dinosauri e altre creature*⁶⁵, curata da Veronica Padovani e Gianlorenzo Chiaraluce. L'esposizione, che include alcuni reperti del Museo, è il frutto della collaborazione tra il MuseOmRE e FMAV (Fondazione Modena Arti Visive). La mostra stabilisce un dialogo tra arte contemporanea e scienza, tracciando un percorso evolutivo della rappresentazione scientifica dei dinosauri fino ad arrivare alle sue interpretazioni artistiche. Questo percorso include le opere dell'artista Dario Ghibaud e l'esposizione dello scheletro di *Allosaurus fragilis* appartenente al Museo di Paleontologia (Polo Museale Unimore, 2024).

Il Museo propone inoltre diversi percorsi educativi per le scuole primarie e secondarie di primo e secondo grado per avvicinare gli studenti alla scoperta della paleontologia e dei processi evolutivi che si svolgono attualmente nella sede dell'Orto Botanico. Tra questi, *La grande storia di noi sapiens, alla ricerca di cugini e antenati*, esplora il tema dell'evoluzione con un approccio che coniuga arte e scienza attraverso l'osservazione di riproduzioni fossili e attività sperimentali, come la tecnica della pittura rupestre e la preparazione di pigmenti

⁶⁵ Per un approfondimento sull'esposizione si rimanda a <https://www.fmav.org/mostre/naturale-innaturale-dinosauri-e-altre-creature/>

naturali. Altri percorsi sono dedicati al mondo dei dinosauri e al mestiere del paleontologo e si concentrano sui processi di fossilizzazione con attività di osservazione al microscopio e manipolazione dei reperti fossili. Un altro percorso, *Un pianeta da salvare*, è orientato invece alla sostenibilità e mette in evidenza l'impatto dell'attività umana come causa della perdita della biodiversità sulla Terra. Attraverso esempi concreti di estinzioni passate e un confronto con l'attuale stato della biodiversità, gli studenti vengono incoraggiati a riflettere sul ruolo della società nella protezione del nostro ecosistema e sull'importanza di azioni consapevoli per preservare la biodiversità del pianeta.

3.2 Motivazioni e obiettivi di ricerca

Le collezioni universitarie di Zoologia e Anatomia Comparata, di Paleontologia e di Anatomia rappresentano un patrimonio di eccezionale rilievo, che testimonia l'evoluzione del pensiero scientifico e funge da archivio per la ricostruzione della storia del territorio modenese.

I reperti, raccolti e preservati nel corso dei secoli, costituiscono una risorsa di grande valore, non solo per la ricerca accademica, ma anche per la formazione scolastica primaria.

Questa rilevanza viene confermata dai dati estrapolati dal portale MYMEMO⁶⁶, che documentano il numero di percorsi educativi realizzati nell'ultimo anno scolastico dai musei universitari, riepilogati in *Tabella 3.2.1*.

⁶⁶ La piattaforma MYMEMO, accessibile online <https://mymemo.comune.modena.it/>, è gestita dal Centro MEMO (Multicentro Educativo Modena Sergio Neri) e mette a disposizione dei docenti delle scuole di ogni ordine e grado del Comune di Modena una selezione di itinerari didattici dedicati alla scoperta del territorio modenese. Questi percorsi, sviluppati in collaborazione con istituzioni locali come biblioteche, università e musei, sono pensati per promuovere la conoscenza del patrimonio locale. I dati e le informazioni relativi agli itinerari selezionati e agli istituti scolastici coinvolti non sono pubblicamente disponibili, l'accesso a tali dati è limitato esclusivamente agli enti organizzatori. Nell'ambito di questo progetto di ricerca, i musei universitari mi hanno autorizzato ad accedere e consultare i dati relativi ai percorsi educativi realizzati dal MuseOmoRE.

Museo	Totale percorsi	Scuola dell'infanzia	Scuola primaria	Scuola secondaria di I grado	Scuola secondaria di II grado
Museo di Zoologia e Anatomia Comparata	78	26 (33%)	47 (60%)	5 (7%)	-
Museo di Anatomia	41	-	22 (54%)	15 (37%)	4 (9%)
Museo di Paleontologia	34	-	31 (91%)	1 (3%)	2 (6%)
TOTALE	153	26 (17%)	100 (65%)	21 (14%)	6 (4%)

Tabella 3.2.1 Riepilogo del numero di percorsi educativi realizzati dai musei di Zoologia e Anatomia Comparata, Anatomia e Paleontologia dell'Università di Modena e Reggio Emilia per l'anno scolastico 2023-2024, suddivisi per ordine di istruzione.

La *Tabella 3.2.1* fornisce un riepilogo del numero di percorsi educativi eseguiti dai tre musei scientifici (Zoologia e Anatomia Comparata, Anatomia e Paleontologia) dell'Università di Modena e Reggio Emilia nell'anno scolastico 2023-2024, suddivisi per ordine di istruzione. I dati riportati evidenziano come la percentuale più significativa di attività educative sia stata destinata alle scuole primarie.

Il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata si distingue per l'elevato numero di percorsi educativi realizzati (78), per lo più dedicati alle scuole primarie (60%), seguiti da quelli rivolti alle scuole dell'infanzia (33%). È l'unico museo ad aver registrato le visite per questo grado di istruzione. La scuola secondaria di primo grado, invece, risulta la meno rappresentata (7%).

Il Museo di Anatomia con 41 percorsi educativi realizzati, mostra una distribuzione più bilanciata. La maggioranza delle attività educative è stata seguita dalle scuole primarie (53%) con una significativa partecipazione anche delle scuole secondarie di primo grado (36%). Inoltre, la presenza delle scuole secondarie di secondo grado (9%), superiore rispetto a quella registrata negli altri due musei, sottolinea la rilevanza e l'adeguatezza delle attività e dei temi proposti alle esigenze formative dei gradi superiori di istruzione.

Il Museo di Paleontologia, pur offrendo un numero più contenuto di percorsi (34), si è concentrato prevalentemente sulla scuola primaria (91%), con una partecipazione marginale delle scuole secondarie di primo e secondo grado, pari rispettivamente al 3% e al 6%.

Nel complesso, i dati evidenziano il ruolo centrale della scuola primaria, che con il 65% dei percorsi totali si conferma la principale destinataria delle attività educative offerte dai tre musei universitari. Questo dato evidenzia l'importanza delle istituzioni museali come ambienti formativi e di apprendimento a sostegno dell'educazione primaria, e costituisce un riferimento per l'orientamento del presente progetto di ricerca, nonché per l'impostazione della fase co-progettazione, descritta nei paragrafi successivi.

L'inadeguatezza degli attuali spazi museali del sistema MuseOmoRE, che ne limita la fruizione da parte del pubblico, ha determinato lo sviluppo del presente progetto di ricerca, che nasce dall'esigenza di valorizzare le collezioni universitarie e di metterne in evidenza il potenziale educativo e culturale attraverso un nuovo percorso espositivo.

Le attuali limitazioni rendono prioritaria la progettazione di una nuova area espositiva che oltre a valorizzare il patrimonio scientifico universitario, si configuri come un'agenzia educativa e uno spazio di apprendimento continuo (*lifelong learning*) (Xanthoudaki, 2013: 80). Questo obiettivo si inserisce nel quadro delineato dalla nuova definizione di museo proposta ICOM (2023)⁶⁷, che promuove una visione di museo non solo come luogo di conservazione e ricerca, ma anche come spazio inclusivo e partecipativo, orientato al dialogo con la comunità.

Il progetto di ricerca si articola attraverso un modello di progettazione partecipata finalizzato alla realizzazione di un percorso espositivo e alla creazione di una collaborazione strutturata tra il sistema scolastico e quello museale e universitario. Questo approccio non si limita al coinvolgimento di docenti universitari ed esperti museali, ma integra nel processo progettuale una pluralità di prospettive, ponendo particolare attenzione alle esigenze educative e formative dell'istruzione primaria, che rappresenta il principale pubblico dei musei universitari di Modena, come evidenziato nella *Tabella 3.2.1*.

In linea con i principi della Convenzione di Faro⁶⁸, che riconosce alle comunità un ruolo attivo nella gestione e valorizzazione del patrimonio culturale, il progetto prevede il coinvolgimento di un gruppo di docenti delle scuole primarie, sin dalle fasi preliminari della progettazione espositiva, per raccogliere contributi, prospettive, esigenze educative e formative da integrare nel processo progettuale del nuovo percorso espositivo dei musei universitari.

⁶⁷ Per un approfondimento sulla definizione di museo di ICOM si rimanda al paragrafo 1.5

⁶⁸ Per un approfondimento sulla Convenzione di Faro si rimanda al paragrafo 2.1

Il percorso museale che questo studio intende progettare si collocherà all'interno di *AGO*, un progetto di riqualificazione del complesso Sant'Agostino di Modena, che comprende un'area espositiva destinata ai musei universitari. Quest'area, che in passato (fino al 2012) ha ospitato le collezioni paleontologiche, sarà adeguata, nella fase di ristrutturazione in corso, per ospitare il nuovo percorso espositivo.

Il progetto *AGO*, sostenuto dalla Fondazione AGO Modena Fabbriche Culturali, i cui soci fondatori sono il Comune di Modena, la Fondazione Modena e l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, prevede oltre alla riqualificazione architettonica e urbanistica del complesso anche la creazione di un *hub* culturale interdisciplinare, capace di favorire l'incontro tra diverse discipline scientifiche e umanistiche.

Il complesso, che si estende per oltre quarantamila metri quadrati, rappresenta un punto di riferimento del centro storico della città di Modena, sia dal punto di vista urbanistico che storico e culturale e ospita al suo interno il Teatro Anatomico e il Museo di Anatomia, come descritto nel paragrafo 3.1.

La *Figura 3.2.1* illustra l'intero complesso, evidenziando le attribuzioni delle diverse istituzioni culturali ed educative presenti.

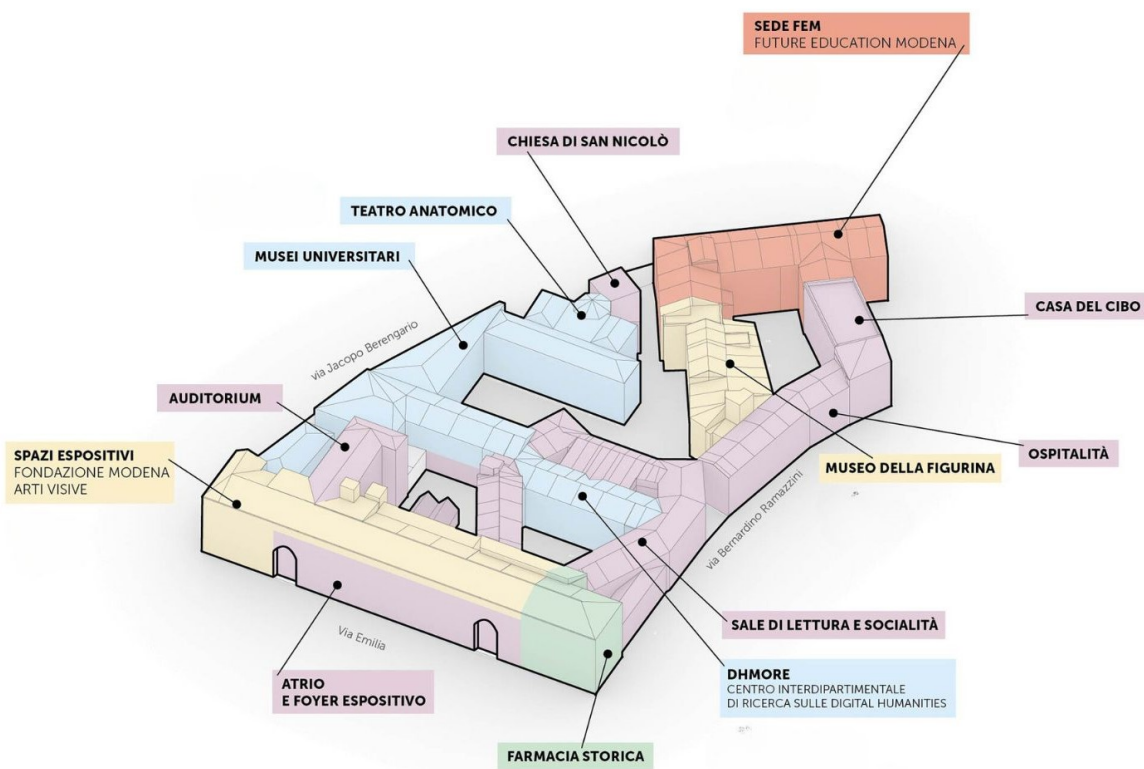


Figura 3.2.1 Rappresentazione dell'area interessata dal progetto *AGO*. Adattamento da <https://www.fondazioneago.it/it/cantiere/progetto-architettonico/>

L'area di competenza dell'Università di Modena e Reggio Emilia comprende il Teatro Anatomico, il Museo di Anatomia, e gli spazi dedicati al nuovo progetto espositivo dei musei scientifici universitari, oltre al Centro di Ricerca Interdipartimentale sulle *Digital Humanities* (DHMoRe). Altri spazi espositivi sono affidati alla gestione di Future Education Modena (FEM)⁶⁹ e alla Fondazione Modena Arti Visive (FMAV)⁷⁰ che gestirà anche il Museo della Figurina. Il complesso ospita inoltre la Chiesa di San Nicolò, la Farmacia Storica e ulteriori ambienti dedicati all'ospitalità e all'accoglienza.

L'area museale dell'Università di Modena e Reggio Emilia si articola in due sezioni principali: il Teatro Anatomico, situato al piano terra e il Museo di Anatomia, collocato al primo piano e sviluppato su una superficie di circa seicentocinquanta metri quadri. A queste si aggiunge un'area di pari estensione, destinata al nuovo percorso espositivo dedicato ai musei scientifici universitari.

Attualmente il complesso è interessato da un ampio intervento di restauro e riqualificazione, finalizzato a preservarne il valore storico-architettonico e, al contempo a migliorarne l'accessibilità in vista della sua funzione culturale ed espositiva.

3.3 Scelte metodologiche e le prime fasi di sviluppo del progetto

La prima fase di analisi e sviluppo del progetto è iniziata a partire da gennaio 2022 con la costituzione di gruppo di ricerca interdisciplinare, coordinato dal direttore del MuseOmoRE e composto da docenti universitari di discipline scientifiche (zoologia e paleontologia), docenti specializzati in didattica delle scienze, pedagogisti, operatori museali e dottorandi. Nella fase preliminare il gruppo di ricerca ha approfondito diverse tematiche relative alla progettazione museale, prendendo parte a una serie di seminari e incontri formativi condotti da esperti del settore.

⁶⁹ FEM (Future Education Modena) è un centro dedicato allo sviluppo e alla promozione di programmi educativi innovativi attraverso l'uso di nuove tecnologie. In collaborazione con scuole, Università e istituzioni culturali, FEM sperimenta nuovi approcci didattici per rispondere alle esigenze formative contemporanee. <https://fem.digital/>

⁷⁰ FMAV (Fondazione Modena Arti Visive) è un centro di produzione culturale e di formazione di Modena che promuove l'arte contemporanea attraverso l'organizzazione di mostre, eventi e programmi educativi. <https://www.fmav.org/>

Le tematiche trattate hanno incluso approfondimenti su vari aspetti, tra cui la didattica delle scienze, i processi di apprendimento in contesti museali, la sostenibilità in ambito museale, nonché l'approccio alla progettazione, all'allestimento e alla comunicazione museale.

Parallelamente, il gruppo di ricerca ha partecipato a visite di studio presso musei scientifici di rilevanza nazionale, tra cui il MUSE di Trento, il Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano, il Museo di Storia Naturale Kosmos dell'Università degli Studi di Pavia, il Museo di Storia Naturale e il Museo Galileo di Firenze, il Museo Botanico di Padova, il Museo di Storia Naturale Ligabue e il MUSME di Padova (Museo di Storia della Medicina). Queste visite hanno consentito al gruppo di acquisire idee progettuali utili allo sviluppo del progetto museale orientato alla costruzione di contesti di apprendimento nell'ambito della nuova area espositiva.

La seconda fase del progetto, avviata a settembre 2023, nell'ambito del processo di co-progettazione, ha puntato a coinvolgere le scuole del Comune di Modena. A questo scopo, il direttore del MuseOmoRE ha inviato una comunicazione ufficiale via posta elettronica ai dirigenti scolastici di venticinque istituti, sia statali che paritari, invitandoli a segnalare docenti interessati a partecipare al processo di progettazione partecipata della nuova area espositiva.

La lettera (*Allegato 1: 220*) metteva in evidenza l'obiettivo della ricerca, ovvero la progettazione di un ambiente museale formativo e inclusivo, capace di supportare l'apprendimento in sinergia con le attività educative dei docenti.

Gli insegnanti erano invitati a partecipare a sei incontri pomeridiani, strutturati come un corso di approfondimento, al termine del quale sarebbe stato rilasciato un attestato di partecipazione. Questa opportunità consentiva loro di contribuire attivamente al processo di consultazione e co-progettazione, collaborando con il gruppo di ricerca alla definizione della nuova proposta museale.

Nonostante il duplice invio della lettera agli istituti scolastici, il tentativo ha generato una sola adesione da parte del corpo docente. Questo esito ha messo in evidenza la necessità di ripensare alle modalità di coinvolgimento degli insegnanti, ricorrendo ad altri strumenti per favorire la partecipazione delle scuole alla progettazione. Pertanto, si è deciso di proporre e somministrare un questionario online anonimo, diffuso tra i docenti dei Comuni di Modena

e Reggio Emilia grazie alla collaborazione tra l'Università e MEMO (Multicentro Educativo Modena Sergio Neri)⁷¹, il cui contenuto sarà approfondito nel capitolo 4.

Parallelamente, durante la seconda fase del progetto, il gruppo di ricerca ha organizzato incontri mensili articolari in sessioni di approfondimento e *brainstorming*, con l'obiettivo di definire il *museum concept* e la *storyline* della nuova area espositiva. Questo metodo si è ispirato all'approccio metodologico di Houtgraaf e Negri (2020), rielaborato in una prospettiva partecipativa per adattarlo alle specificità del progetto, come illustrato nella *Figura 3.3.1*.

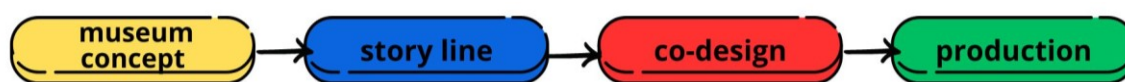


Figura 3.3.1 Adattamento da Houtgraaf, & Negri (2020: 50)

Secondo Houtgraaf & Negri (2020) il primo passo per la progettazione di un percorso museale consiste nell'identificazione di una *core idea*, che definisce l'essenza concettuale dell'esposizione. Il *museum concept*, invece, costituisce l'approfondimento della *core idea* e funge da cornice tematica e interpretativa dell'intero progetto espositivo. Rappresenta il nucleo attorno al quale si sviluppano tutti gli elementi espositivi, che orienta sia le scelte estetiche sia quelle contenutistiche (Houtgraaf & Negri, 2020: 32).

Per gli autori l'identificazione della *core idea* e del *museum concept* può avvenire tramite sessioni di *brainstorming*, in cui si esplorano e selezionano le idee principali, tenendo conto dell'identità del museo, delle caratteristiche del pubblico di riferimento e degli obiettivi educativi e comunicativi (Houtgraaf & Negri, 2020: 56-57).

La *storyline* invece organizza i contenuti della mostra o del museo e traduce la *core idea* in una narrazione coerente che guida il visitatore attraverso l'esperienza espositiva. Viene organizzata in temi e sottotemi ciascuno dei quali approfondisce aspetti specifici del *concept* (Houtgraaf & Negri, 2020: 116).

⁷¹ MEMO è una struttura del Settore Servizi Educativi e Pari Opportunità del Comune di Modena, accreditato come Centro di servizio e consulenza per le istituzioni scolastiche autonome dell'Emilia-Romagna <https://www.comune.modena.it/memo/chi-siamo>

Durante la fase preliminare, il gruppo di ricerca ha esplorato diversi possibili orientamenti attraverso sessioni di *brainstorming*, giungendo a identificare come possibile *core idea* dell'esposizione museale il tema dell'evoluzione della vita sulla Terra, sottolineando il tema del cambiamento continuo come elemento chiave dell'intero processo evolutivo.

Per lo sviluppo di questa *core idea* è stata formulata l'ipotesi di un percorso narrativo che, attraverso sezioni tematiche, evidenzia l'impatto delle trasformazioni geologiche e delle variazioni climatiche nel tempo, mostrando non solo i processi di adattamento degli organismi viventi, ma anche come questi abbiano contribuito a trasformare il pianeta. Questa prospettiva consente di affrontare il tema dell'evoluzione in un'ottica ecologica, ponendo l'accento sulla relazione tra gli organismi e l'ambiente, a sua volta influenzato dalle attività antropiche, e aprendo la riflessione su questioni di urgente attualità, come il cambiamento climatico e la perdita della biodiversità.

Dagli incontri è emersa l'importanza di valorizzare l'identità dei musei universitari, integrando nel percorso narrativo anche il racconto dell'evoluzione del pensiero scientifico nel tempo e delle storie degli studiosi che, nei secoli, hanno contribuito all'acquisizione, allo studio e alla conservazione delle collezioni scientifiche.

Integrare quindi il percorso espositivo con una prospettiva storica per mettere in evidenza il rapporto tra il patrimonio scientifico, la storia dell'Ateneo e le personalità accademiche che hanno contribuito alla valorizzazione delle collezioni universitarie.

Per quanto riguarda l'approccio espositivo, il gruppo di ricerca ha individuato nel modello costruttivista⁷² quello più adatto a orientare il percorso museale, con l'obiettivo di favorire un apprendimento personalizzato, stimolare la costruzione di significati individuali e promuovere un apprendimento esperienziale. L'ipotesi prevede un percorso in cui, anziché fornire solo definizioni, saranno poste domande capaci di guidare i visitatori nella costruzione personale dei concetti scientifici presentati, stimolando la curiosità e il pensiero critico in un ambiente di apprendimento partecipativo e non meramente nozionistico.

Le prime sessioni di *brainstorming* hanno tracciato degli orientamenti preliminari, che costituiranno la base per le fasi successive del progetto. Questi spunti iniziali saranno approfonditi e confrontati con i dati raccolti dai questionari online e dalle interviste, durante la fase di co-progettazione, realizzata grazie alla collaborazione di un gruppo docenti di scienze delle scuole primarie dei comuni di Modena e Reggio Emilia.

⁷² Per un approfondimento sul museo costruttivista si rimanda al paragrafo 2.3

3.4 Fattori rilevanti e aree di interesse: la valutazione dei percorsi educativi

Dopo le prime fasi del progetto, durante le quali il gruppo di ricerca ha definito gli orientamenti generali del percorso espositivo, si è scelto di approfondire, analizzare e valutare alcune delle attività educative proposte dai musei universitari.

La fase di valutazione ha preso in considerazione le criticità già descritte nei paragrafi 3.1.1, 3.1.2 e 3.1.3, con particolare attenzione alla circostanza che le attività educative, attualmente, non vengono realizzate all'interno delle sedi museali, ma in spazi dedicati situati in altre strutture dell'Ateneo. Questi ambienti, sebbene siano allestiti per garantire condizioni ottimali per lo svolgimento delle attività da parte degli operatori e siano dotati di strumentazioni scientifiche e reperti selezionati dalle collezioni museali, presentano tuttavia alcune limitazioni. In particolare, non consentono l'accesso diretto e completo all'intero patrimonio delle collezioni conservate dall'Università, limitando così la possibilità di esplorare il patrimonio museale nella sua totalità. Questa limitazione priva le attività educative della contestualizzazione dei reperti all'interno dei loro spazi originari e della narrazione museale, impedendo così una comprensione approfondita delle interrelazioni tra i diversi reperti.

Inoltre, questi ambienti limitano la possibilità per i partecipanti di sviluppare autonomamente i propri significati, poiché manca un vero e proprio allestimento. Alla luce di queste limitazioni, si è ritenuto fondamentale condurre una valutazione delle attività educative, al fine di raccogliere dati da integrare nella fase di co-progettazione.

La valutazione è stata supportata dall'analisi di studi sull'argomento, che hanno fornito la base empirica e metodologica per la progettazione dello strumento di ricerca e per l'individuazione degli indicatori di analisi più pertinenti.

Tra i principali studi di riferimento, un contributo rilevante è stato proposto da Poce (2018), che ha adottato il metodo dell'osservazione supportato da griglie osservative, impiegate per analizzare e valutare lo sviluppo delle competenze trasversali in percorsi educativi destinati alla scuola primaria e dedicati al patrimonio culturale (Poce, 2018: 88). Questo studio ha fornito un modello di riferimento per la valutazione delle attività educative nei contesti museali oggetto della presente ricerca (Museo di Zoologia e Anatomia Comparata, Paleontologia e Anatomia).

La metodologia adottata si è basata sul metodo dell'osservazione, supportato da una griglia osservativa, appositamente progettata per raccogliere i dati finalizzati all'analisi di tre dimensioni fondamentali dell'apprendimento: cognitiva, emotiva e comportamentale.

L'osservazione in ambito educativo fornisce dati sul comportamento, sulle interazioni e sulle dinamiche presenti in contesti formativi: rappresenta «innanzitutto una pratica, prima ancora che una tecnica o un metodo di ricerca [...] finalizzata alla conoscenza e alla valutazione, [...] resa più sistematica e controllata [...] diventa uno strumento di indagine, una “tecnica per la raccolta di dati empirici”» (Bondioli, 2007: 1).

Essendo l'osservazione intrinsecamente selettiva, questo metodo richiede un processo decisionale consapevole da parte dell'osservatore e rappresenta una costruzione interpretativa, una rappresentazione possibile di ciò che è stato osservato, ascoltato o che ciò è accaduto: l'osservazione risulta quindi inevitabilmente influenzata dal punto di vista e dai riferimenti dell'osservatore stesso (Bondioli, 2007: 3).

La raccolta dei dati empirici può essere effettuata utilizzando diversi strumenti, come le griglie di osservazione, che comprendono elenchi di aspetti specifici da analizzare e sui quali vengono registrate le osservazioni mediante simboli predefiniti, quali numeri, lettere o altri marcatori (Salerni, 2007: 183). Un altro strumento è rappresentato dalle *checklists*, costituite da elenchi di comportamenti attesi che l'osservatore identifica e registra entro un intervallo temporale definito. Le *rating scales*, invece, sono scale di misurazione per valutare l'incidenza di specifici comportamenti o eventi al termine di un periodo di tempo stabilito. Un ulteriore approccio è fornito dai sistemi di codifica interattiva, che consentono di registrare sistematicamente tutto ciò che un insegnante o uno studente afferma durante un determinato lasso di tempo, organizzando i dati all'interno di una matrice di categorie predefinite. Accanto a questi strumenti, vi sono le descrizioni narrative, che prevedono l'esposizione in forma discorsiva di ogni elemento osservato (Bondioli, 2007: 1).

Per la valutazione dei percorsi educativi di questo progetto di ricerca, è stata elaborata una griglia osservativa basata sul modello proposto da Poce (2018: 88-92), originariamente progettato per la valutazione delle competenze trasversali note come *4C skills* (*Creativity, Critical Thinking, Communication e Collaboration*) nei percorsi educativi per la scuola primaria. A questo modello è stata affiancata un'ulteriore griglia ispirata al *UCL Museum Wellbeing Measures Toolkit*, sviluppato da Thomson e Chatterjee (2013: 10-11) per la

valutazione del benessere in contesti museali, con l'obiettivo di esplorare anche l'impatto emotivo e comportamentale delle attività educative.

Le competenze trasversali, rappresentate dalle *4C skills*, si riferiscono alle competenze di base per l'apprendimento e sono ampiamente riconosciute e promosse in ambito educativo e formativo ufficiale (Poce, 2018: 14). La loro rilevanza è sottolineata nella Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018⁷³ sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente, che ne evidenzia il ruolo cruciale nel rispondere alle sfide del XXI secolo (Poce, 2018: 12). La Raccomandazione afferma che:

L'apprendimento non formale e informale svolge un ruolo importante per lo sviluppo delle capacità interpersonali, comunicative e cognitive essenziali, quali il pensiero critico, le abilità analitiche, la creatività, la capacità di risolvere problemi e la resilienza, che facilitano la transizione dei giovani all'età adulta, alla cittadinanza attiva e alla vita lavorativa⁷⁴.

La Raccomandazione pone particolare enfasi sull'importanza di competenze come il pensiero critico, la creatività e la risoluzione dei problemi, riconoscendo esplicitamente il potenziale degli ambienti di apprendimento informali e non formali, come sono quelli museali, come luoghi privilegiati per favorire lo sviluppo di tali abilità.

In Italia, il Ministero dell'Istruzione e del Merito ha integrato queste competenze anche nelle Linee Guida per le discipline STEM⁷⁵ sottolineando l'importanza di un approccio interdisciplinare che integri abilità provenienti da discipline diverse (scienza, matematica, tecnologia e ingegneria) per lo sviluppo di nuove competenze trasversali quali appunto, il pensiero critico, la comunicazione, la collaborazione e la creatività.

La competenza del pensiero critico viene definita dal *National Council for Excellence in Critical Thinking* come:

⁷³ Per un approfondimento si rimanda al paragrafo 2.2

⁷⁴ Raccomandazione del Consiglio del 22 maggio 2018 relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))

⁷⁵ L'acronimo inglese STEM identifica l'insieme delle discipline scientifiche *Science, Technology, Engineering e Mathematics*. Il termine è stato coniato negli Stati Uniti negli anni 2000, si è diffuso per sottolineare l'importanza di queste aree di studio nel fornire conoscenze e competenze essenziali per affrontare le sfide del mercato del lavoro e sostenere lo sviluppo economico e tecnologico (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2022: 7-8) https://www.mim.gov.it/documents/20182/0/linee_guida_stem-stampa.pdf/c9144007-9a2b-3424-acf0-8995165b7ac2?t=1703239847755

Intellectually disciplined process of actively and skillfully conceptualizing, applying, analyzing, synthesizing, and/or evaluating information gathered from, or generated by, observation, experience, reflection, reasoning, or communication, as a guide to belief and action» (National Council for Excellence in Critical Thinking).⁷⁶

Il pensiero critico è un processo che abbraccia diverse attività come la concettualizzazione, l'applicazione, l'analisi, la sintesi e la valutazione delle informazioni, raccolte attraverso l'osservazione, l'esperienza, la riflessione, il ragionamento o la comunicazione, con l'obiettivo di orientare le decisioni e le azioni. Questo approccio è fondamentale per affrontare problemi, prendere decisioni, condurre ricerche, sviluppare un ragionamento efficace, analizzare sistemi complessi e valutare in modo critico le affermazioni (Fadel et al., 2015: 75-76). Nel campo dell'educazione museale il pensiero critico si associa al *Visual Thinking* (pensiero visuale) che rientra nell'ambito delle pratiche dell'*Object Based Learning* che incoraggiano un'osservazione attenta e approfondita degli oggetti, stimolando i partecipanti a identificare dettagli, relazioni e significati impliciti. Questo processo non si limita a una semplice descrizione dell'oggetto, ma incoraggia la formulazione di ipotesi, l'analisi del contesto e l'esplorazione di possibili interpretazioni che consentono di sviluppare abilità cognitive (Poce, 2018: 18).

La competenza comunicativa è invece definita da McCroskey & McCroskey (1988: 109) come «adequate ability to pass along or give information; the ability to make known by talking or writing». La comunicazione consente agli individui di esprimersi in modo efficace e appropriato, adattandosi ai contesti e agli interlocutori, contribuendo non solo alla trasmissione di conoscenze, ma anche alla costruzione di relazioni interpersonali.

La comunicazione nella lingua madre rappresenta anche la prima delle competenze chiave per l'apprendimento permanente definite dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea (Raccomandazione (2006/962/CE) come:

la capacità di esprimere e interpretare concetti, pensieri, sentimenti, fatti e opinioni in forma sia orale sia scritta (comprensione orale, espressione orale, comprensione scritta ed espressione scritta) e di interagire adeguatamente e in modo creativo sul piano

⁷⁶ National Council for Excellence in Critical Thinking è un'organizzazione educativa statunitense senza scopo di lucro che promuove ricerche in ambito educativo www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766

linguistico in un'intera gamma di contesti culturali e sociali, quali istruzione e formazione, lavoro, vita domestica e tempo libero.

Questa prospettiva evidenzia il carattere multidimensionale della competenza comunicativa e rende evidente come la comunicazione nella lingua madre non sia solo una competenza individuale, ma anche uno strumento essenziale per la partecipazione attiva e consapevole alla vita sociale e culturale.

Nell'educazione al patrimonio, la comunicazione assume un valore fondamentale, poiché si intreccia con il processo di mediazione culturale. Il mediatore, infatti, funge da ponte tra il patrimonio museale e il pubblico, facilitando un dialogo mediante strategie che combinano approcci cognitivi ed esperienziali, permettendo di esplorare, comprendere e contestualizzare i contenuti culturali (Poce, 2018: 15).

Secondo Kuhn (2015: 46) la competenza della collaborazione rappresenta un processo che conduce al raggiungimento di obiettivi condivisi, combinando risultati individuali e collettivi in modo efficace. A sottolinearne il ruolo centrale nell'educazione è anche Gardner (1999: 212-213), che evidenzia l'importanza del contesto sociale nei processi di apprendimento. Le sue teorie evidenziano come le attività collaborative, in particolare nell'ambito dell'apprendistato, possano facilitare e potenziare l'acquisizione di conoscenze e competenze, grazie all'interazione e al confronto tra i partecipanti.

Nell'educazione museale, metodologie di apprendimento basate sulla collaborazione, come il *cooperative learning* e l'*inquiry-based learning*, favoriscono lo sviluppo delle competenze trasversali, promuovendo un approccio all'apprendimento centrato sulla scoperta (Poce, 2018: 16).

Infine la competenza della creatività, intesa come la capacità di generare nuove idee e nuove soluzioni rappresenta una competenza fondamentale per lo sviluppo personale ed è strettamente connessa alle attività legate alla produzione artistica (Poce, 2018: 16). Sebbene la creatività sia generalmente riconosciuta dai responsabili delle politiche educative come una competenza importante nei contesti educativi e lavorativi, rimane un concetto complesso e dibattuto, privo di un consenso unanime sulla sua definizione, sulle sue origini e sulle strategie migliori per promuoverla (Wegerif et al., 2010: 3).

Una definizione di creatività è stata proposta dalla *National Advisory Committee on Creative and Cultural Education* (NACCCE), una commissione istituita dal governo britannico con l'obiettivo di promuovere e approfondire il ruolo della creatività nell'educazione. Nel rapporto *All Our Futures. Creativity, Culture and Education*, la NACCCE definisce la

creatività come: «imaginative activity fashioned so as to produce outcomes that are both original and of value» (NACCCE, 1999: 30).

Questa definizione mette in evidenza due aspetti chiave: l'originalità, intesa come innovazione, e il valore, inteso come rilevanza e utilità del risultato creativo.

Nel contesto educativo, la creatività non è soltanto un obiettivo, ma anche un mezzo attraverso cui gli studenti possono esplorare, sperimentare e apprendere in maniera autonoma (Bortolotti et al, 2008: 24).

La progettazione e lo sviluppo degli strumenti di osservazione impiegati in questa ricerca sono stati adattati alle specificità delle attività museali proposte dai musei universitari e dai vincoli determinati dal contesto. In particolare, la griglia osservativa elaborata per la valutazione dei percorsi educativi (*Allegato 2: 222*) è stata strutturata in tre sezioni, ciascuna dedicata a un'area di competenza specifica.

Le prime due sezioni riguardano rispettivamente la valutazione della competenza del pensiero critico insieme alla competenza comunicativa e a quella collaborativa, mentre la terza è dedicata alla valutazione dell'esperienza estetica e delle emozioni. Non è stata inclusa una sezione dedicata alla competenza creativa, poiché le attività proposte non prevedevano la produzione di elaborati che ne consentissero una valutazione appropriata.

Ogni sezione della griglia osservativa comprende sei indicatori specifici, scelti per analizzare diversi aspetti delle competenze sopra descritte. La valutazione di ciascun indicatore è stata realizzata utilizzando una scala dal valore 1 al valore 3, dove il valore 1 rappresenta il livello minimo di competenza rilevabile, il valore 2 indica un livello intermedio che evidenzia una competenza parzialmente sviluppata, mentre il valore 3 corrisponde al livello massimo, che segnala una competenza pienamente consolidata.

La griglia osservativa rappresentata in *Tabella 3.4.1* riporta i sei indicatori utilizzati per la valutazione del pensiero critico e della comunicazione (Poce, 2018: 88). Gli indicatori selezionati evidenziano la complessità di questa competenza, comprendono sia abilità analitiche, come riconoscere le parti più importanti di prove e dati, sia sociali e comunicative, come accettare punti di vista differenti e fare domande chiarificatrici.

		Punt. basso	Punt. medio	Punt. alto
1.	Sanno riconoscere le parti più importanti di prove/dati	1	2	3
2.	Sanno fare collegamenti tra le varie informazioni	1	2	3
3.	Sanno spiegare il proprio punto di vista fornendo valutazioni	1	2	3
4.	Sanno auto - correggersi	1	2	3
5.	Comprendono/accettano i vari punti di vista anche se diversi dal proprio	1	2	3
6.	Fanno domande per chiarire i diversi punti di vista	1	2	3

Tabella 3.4.1 Griglia osservativa per la valutazione della competenza *pensiero critico/comunicazione*

La *Tabella 3.4.2* presenta invece gli indicatori che analizzano i diversi aspetti della competenza collaborativa (Poce, 2018: 92) tra cui la predisposizione a offrire supporto agli altri, il coinvolgimento attivo nelle attività e il rispetto delle regole, includendo anche una componente relazionale e comunicativa, essenziale nel lavoro di gruppo.

		Punt. basso	Punt. medio	Punt. alto
1.	Offrono spontaneamente il proprio aiuto agli altri	1	2	3
2.	Partecipano apportando il proprio contributo	1	2	3
3.	Accettano le regole date dall'operatore museale	1	2	3
4.	Ascoltano senza interrompere e senza imporsi sugli altri	1	2	3
5.	Sanno superare il proprio punto di vista e considerare quello altrui	1	2	3
6.	Sanno dividersi i compiti per raggiungere un obiettivo comune	1	2	3

Tabella 3.4.2 Griglia osservativa per la valutazione della competenza *collaborazione*

Infine, la *Tabella 3.4.3* presenta la griglia osservativa dedicata all'esperienza estetica e alle reazioni emotive degli studenti durante le attività educative. La costruzione di questa griglia si è ispirata alle categorie di emozioni positive e negative definite nei modelli *Positive Wellbeing Umbrella Generic* e *Negative Wellbeing Umbrella Generic*⁷⁷ (Thomson & Chatterjee, 2013: 10-11).

⁷⁷ Le *Wellbeing Umbrellas* sono strumenti sviluppati dai ricercatori dell'*University College London* (UCL) e dal *Museums & Public Engagement*, con il supporto finanziario dell'*Arts & Humanities Research Council* (AHRC). Sono stati progettati per valutare i livelli di benessere derivanti dalla partecipazione ad attività museali (Thomson & Chatterjee, 2013: 3). L'approccio adottato si basa sulla classificazione delle emozioni in macro-categorie ombrello, che raggruppano sia emozioni positive che negative. La *Positive Wellbeing Umbrella – Generic* comprende emozioni positive come l'entusiasmo, la felicità, l'ispirazione e la vitalità, mentre la *Negative Wellbeing Umbrella – Generic* raccoglie emozioni negative quali il nervosismo, la tristezza, l'irritabilità e il turbamento (Thomson & Chatterjee, 2013: 10-11).

Gli indicatori selezionati consentono di valutare le emozioni che emergono durante le attività educative, offrendo una visione complessiva degli stati d'animo dei partecipanti e dell'impatto emotivo, sia in termini di emozioni positive che negative.

		Punt. basso	Punt. medio	Punt. alto
1.	Si dimostrano vivaci per l'esperienza	1	2	3
2.	Appaiono entusiasti e felici di partecipare all'attività	1	2	3
3.	Si dimostrano interessati e motivati rispetto alle attività proposte	1	2	3
4.	Interagiscono in maniera attiva e positiva agli stimoli proposti	1	2	3
5.	Appaiono turbati e spaventati dalla nuova esperienza	1	2	3
6.	Si dimostrano nervosi e irritabili rispetto alle attività proposte	1	2	3

Tabella 3.4.3 Griglia osservativa per la valutazione dell'esperienza estetica e delle emozioni

Di seguito viene presentata l'analisi della valutazione condotta mediante la compilazione delle griglie osservative di tre percorsi educativi sviluppati dai musei universitari: *Il fantastico mondo degli insetti* (Museo di Zoologia e Anatomia Comparata), *Il corpo umano* (Museo di Anatomia) e *La linea del tempo* (Museo di Paleontologia).

L'attività di osservazione, da me condotta durante l'intero svolgimento dei percorsi educativi, ha previsto la raccolta di annotazioni mirate a documentare le dinamiche emergenti, adottando una prospettiva d'insieme piuttosto che un'analisi individuale.

Le griglie di osservazione sono state compilate al termine delle attività educative, grazie al confronto con gli educatori museali che hanno condotto le attività, integrando nella valutazione anche il loro punto di vista e la loro esperienza diretta.

Il primo percorso educativo analizzato, proposto dal Museo di Zoologia e Anatomia Comparata, dal titolo *Il fantastico mondo degli insetti*, è stato strutturato su una durata complessiva di due ore e articolato in due fasi distinte. La prima, di natura introduttiva ed esplorativa, ha visto l'educatore coinvolgere i partecipanti in un dialogo che ha stimolato la loro curiosità attraverso domande mirate a favorire collegamenti, associazioni mentali e analogie, con l'obiettivo di esplorare le preconcoscenze degli studenti.

Durante la discussione, i tratti distintivi degli insetti sono stati messi in evidenza e approfonditi attraverso l'osservazione diretta di esemplari vivi o conservati in scatole

entomologiche, offrendo ai partecipanti l'opportunità di esaminare da vicino diverse specie, come farfalle, grilli, coleotteri, cavallette e libellule.

In questa fase introduttiva, l'educatore ha approfondito temi come il ciclo vitale degli insetti, il dimorfismo sessuale, il mimetismo e il criptismo, illustrandoli mediante il confronto tra specie con caratteristiche adattative differenti e l'osservazione di esemplari vivi, come gli insetti stecco, per mettere in evidenza le loro capacità di mimetizzazione. In questa fase è stata proposta agli studenti un'esperienza multisensoriale, che ha combinato l'osservazione diretta con un'esperienza tattile. Sotto la supervisione attenta dell'educatore, i partecipanti hanno avuto la possibilità di toccare l'insetto stecco, attività che ha favorito un apprendimento basato sull'esperienza e sul coinvolgimento dei sensi.

La seconda fase dell'attività è stata dedicata all'esplorazione dei dettagli morfologici degli insetti, resa possibile grazie all'uso dello stereomicroscopio, strumento scientifico che gli studenti hanno avuto l'opportunità di imparare a utilizzare. L'educatore ha inizialmente utilizzato lo strumento collegato a un videoproiettore per analizzare alcuni esemplari, evidenziando dettagli anatomici non visibili a occhio nudo, come la complessa struttura degli occhi composti o la composizione delle ali di una farfalla, costituite da sottili scaglie microscopiche. Successivamente, gli studenti hanno avuto l'opportunità di utilizzare autonomamente lo stereomicroscopio, calandosi nel ruolo di giovani scienziati e osservando direttamente esemplari di farfalle, coccinelle o zanzare.

La fase di valutazione del percorso educativo, condotta su una classe seconda di scuola primaria composta da diciannove studenti, è stata realizzata mediante l'uso della griglia osservativa descritta precedentemente, in cui a ogni indicatore è stato associato un numero progressivo di riferimento, come riportato nelle *Tabelle 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3*.

I dati delle valutazioni, elaborati sulla base degli indicatori della griglia osservativa, sono sintetizzati nel *Grafico 3.4.1*, che mostra i punteggi assegnati a ciascun indicatore per le tre diverse competenze.

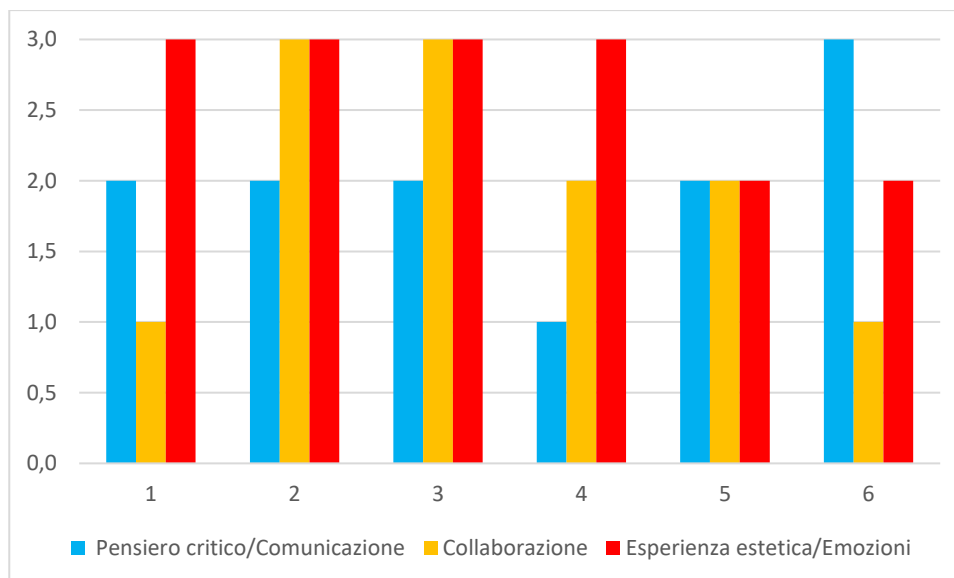


Grafico 3.4.1 Valutazione dell'attività educativa *Il fantastico mondo degli insetti*.

Dall'osservazione del *Grafico 3.4.1* si evince che l'attività educativa proposta ha stimolato in maniera adeguata la rielaborazione cognitiva e il ragionamento critico dei partecipanti. Gli indicatori relativi al pensiero critico e alla comunicazione si posizionano prevalentemente a livello intermedio, dimostrando una buona capacità del gruppo classe di analizzare e collegare le informazioni. Tra questi, l'indicatore 6, che valuta la capacità di formulare domande per chiarire e analizzare punti di vista diversi, registra il punteggio più alto, dimostrando una spiccata predisposizione del gruppo al dialogo e alla riflessione critica. Al contrario, l'indicatore 4, relativo all'autocorrezione, registra il punteggio più basso, probabilmente a causa delle limitate opportunità offerte dalle attività per riflettere sugli errori e riformulare le risposte.

Per quanto riguarda la competenza collaborativa, i dati evidenziano una significativa predisposizione da parte degli studenti a partecipare attivamente e a rispettare le regole stabilite dall'educatore, come evidenziato dagli indicatori 2 e 3. Tuttavia gli indicatori 1 e 6 mostrano valori inferiori, attribuibili alla struttura dell'attività, che non prevedeva momenti di lavoro di gruppo. L'assenza di opportunità per dividere i compiti tra gli studenti e collaborare per un obiettivo comune ha limitato lo sviluppo e l'approfondimento delle specifiche competenze collaborative.

Infine, l'aspetto emotivo emerge come particolarmente rilevante. Gli indicatori 1, 2, 3 e 4 hanno ottenuto il punteggio massimo confermando il forte impatto emozionale dell'attività proposta. L'interazione diretta con esemplari viventi e l'uso di strumenti scientifici ha

suscitato un coinvolgimento emotivo significativo nella maggior parte dei partecipanti. Solo alcuni studenti hanno inizialmente manifestato disagio di fronte alla visione degli insetti, un atteggiamento che, nel corso dell'attività, si è evoluto in interesse e curiosità, consentendo loro di superare paure e pregiudizi.

Nella proposta educativa osservata emerge l'importanza della dimensione esperienziale (*hands-on*⁷⁸), che promuove un apprendimento attivo e partecipativo basato sull'interazione diretta con gli oggetti. In questo contesto, l'incontro con esemplari di insetti e l'uso di strumenti scientifici ha suscitato nel gruppo classe curiosità e desiderio di esplorazione, favorendo sia la formulazione di domande, sia lo sviluppo di competenze trasversali come il pensiero critico.

La seconda attività educativa osservata, *Il corpo umano*, è stata proposta dal Museo di Anatomia e prevedeva un percorso di approfondimento sull'apparato riproduttore finalizzato alla comprensione dell'anatomia umana attraverso l'osservazione e l'analisi delle principali caratteristiche strutturali e funzionali del corpo umano.

L'attività, della durata di due ore, è stata articolata in tre fasi, seguendo un approccio progressivo mirato a favorire l'apprendimento collaborativo e il consolidamento delle conoscenze anatomiche.

Durante la prima fase, l'educatore, avvalendosi di *slides*, ha presentato un'introduzione sull'apparato riproduttore, descrivendone l'anatomia e le funzioni principali. Contestualmente, ha coinvolto i partecipanti attraverso domande finalizzate a stimolare il dialogo e a valutare le loro conoscenze pregresse. Successivamente, ha utilizzato un modello didattico scomponibile per approfondire la struttura e le funzioni delle diverse parti, guidando gli studenti in una ricostruzione accurata delle componenti e del loro corretto posizionamento.

Nella seconda fase, gli studenti sono stati coinvolti in un compito collaborativo: la classe è stata suddivisa in quattro gruppi e a ciascun gruppo è stato affidato il compito di ricostruire un *puzzle* raffigurante l'apparato riproduttore.

L'attività ha favorito il confronto tra pari, creando un ambiente di apprendimento collaborativo in cui gli studenti hanno avuto l'opportunità di scambiare opinioni e confrontarsi tra loro per giungere a un obiettivo condiviso. Questa metodologia ha favorito

⁷⁸ Per un approfondimento sull'approccio *hands-on* di veda il paragrafo 2.3.1

non solo il consolidamento delle conoscenze acquisite, ma anche lo sviluppo di competenze trasversali come la capacità di ascolto e la costruzione di soluzioni condivise.

Successivamente, ciascun gruppo ha lavorato alla compilazione di una scheda didattica, che prevedeva l'associazione dei nomi dei vari organi dell'apparato riproduttore alle immagini corrispondenti riportate sulla scheda.

Il percorso si è concluso con un momento di restituzione collettiva, durante il quale l'educatore ha verificato le risposte fornite dai quattro gruppi, chiarendo eventuali dubbi e invitando gli studenti a correggere autonomamente eventuali errori presenti nei propri elaborati.

La fase di valutazione è stata condotta su una classe quarta della scuola primaria composta da venti studenti, seguendo la stessa metodologia applicata nel percorso educativo del Museo di Zoologia e Anatomia Comparata. I dati raccolti sono stati successivamente riportati nel *Grafico 3.4.2*.

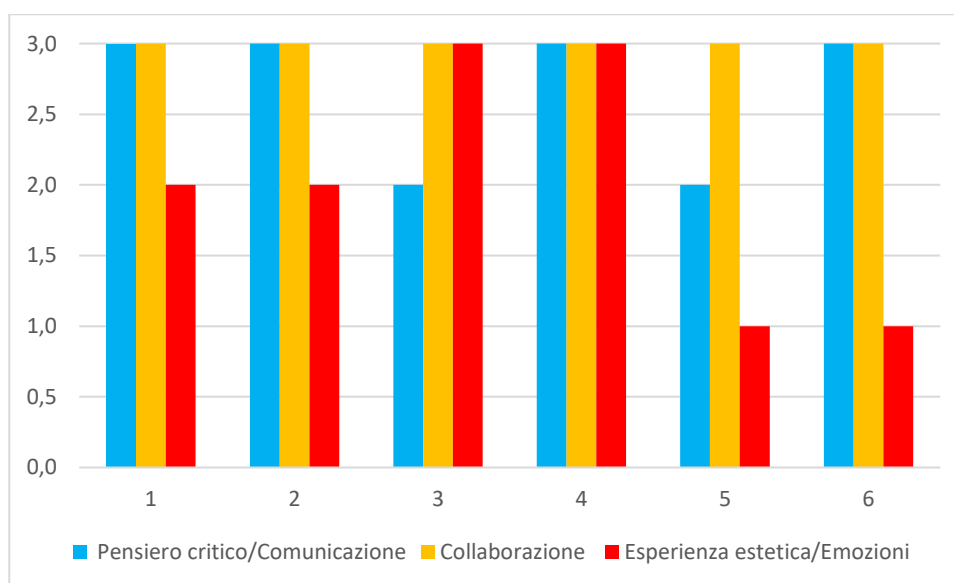


Grafico 3.4.2 Valutazione dell'attività educativa *Il corpo umano*.

Dall'analisi dei dati emerge che l'attività educativa *Il corpo umano* ha avuto un impatto significativo sullo sviluppo delle competenze trasversali del pensiero critico e della comunicazione. Gli studenti hanno dimostrato un'ottima capacità di identificare gli elementi chiave del percorso e di stabilire connessioni tra le informazioni fornite, come evidenziato dai punteggi degli indicatori 1 e 2. Inoltre, i risultati degli indicatori 4 e 6, relativi alla capacità di autocorrezione e alla formulazione di domande per chiarire prospettive diverse,

suggeriscono un livello avanzato di riflessione critica e analisi. Anche la competenza collaborativa è risultata particolarmente potenziata nel percorso educativo. I sei indicatori hanno ottenuto i punteggi più elevati, dimostrando come la metodologia didattica abbia favorito una forte attitudine al lavoro di gruppo e alla risoluzione condivisa dei compiti. Questo è attribuibile anche all'ampio spazio dedicato alle attività di gruppo, che ha stimolato il confronto e il dialogo tra i partecipanti.

Infine, le emozioni registrate sono state prevalentemente positive con un elevato grado di partecipazione e motivazione da parte degli studenti. Le attività proposte si sono rivelate interessanti e coinvolgenti, con segni minimi di disagio o insoddisfazione. Questo aspetto evidenzia come il percorso educativo abbia inciso non solo sul piano cognitivo, ma anche su quello emotivo e relazionale.

Il terzo e ultimo percorso educativo analizzato, *La linea del tempo*, proposto dal Museo di Paleontologia, si è articolato in tre fasi che hanno integrato spiegazioni teoriche e attività pratiche.

L'attività ha avuto inizio con una presentazione introduttiva dedicata al processo di fossilizzazione, supportata dalla proiezione di *slide*. Durante questa fase, l'educatrice ha favorito un clima di apprendimento partecipativo, stimolando l'interazione attraverso domande rivolte agli studenti.

Già dalla fase introduttiva, gli studenti hanno avuto modo di osservare e manipolare una varietà di fossili e riproduzioni, tra cui pesci fossili, ammoniti e denti di squalo di varie dimensioni. Guidati dall'educatrice, hanno esplorato e osservato le loro caratteristiche, come il peso e la superficie, acquisendo la capacità di riconoscere le differenze tra fossili autentici e riproduzioni.

L'attività ha previsto momenti di confronto durante i quali gli studenti hanno condiviso con i compagni le proprie osservazioni e impressioni sui fossili manipolati.

La fase conclusiva prevedeva la compilazione di una scheda didattica, in cui ogni studente era invitato a disegnare un fossile a scelta tra quelli osservati durante il percorso, annotarne il nome, le caratteristiche principali e fornire una breve descrizione basata sulle proprie osservazioni. Successivamente, si è svolta una discussione collettiva durante la quale gli studenti hanno confrontato i propri elaborati, condividendo osservazioni e difficoltà con il gruppo. L'educatrice in questa fase ha moderato il confronto, chiarito eventuali dubbi e sottolineato i concetti chiave emersi nel corso dell'attività.

La fase di valutazione ha seguito la metodologia applicata nei percorsi educativi precedenti e ha coinvolto una classe seconda di scuola primaria con diciotto studenti. I risultati per ciascun indicatore sono riportati nel *Grafico 3.4.3*.

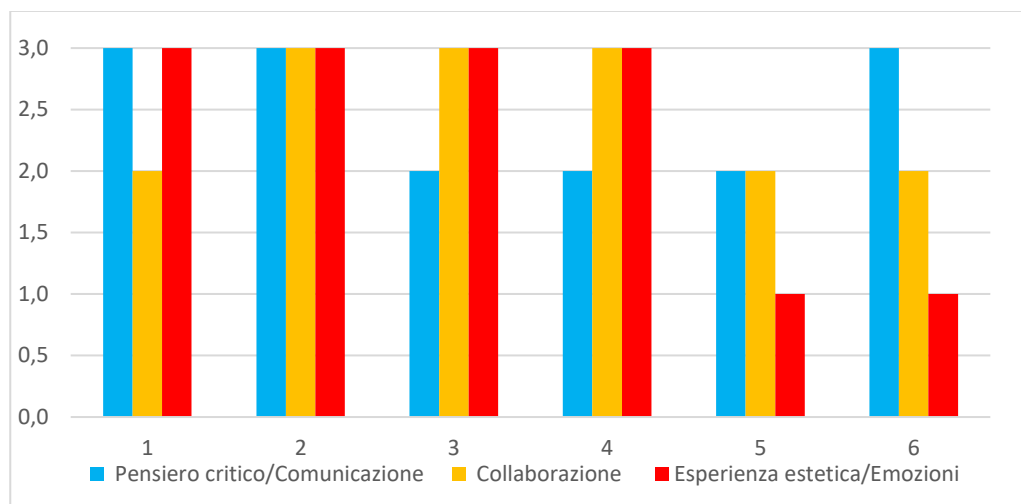


Grafico 3.4.3 Valutazione dell'attività educativa *La linea del tempo*.

I dati raccolti evidenziano che l'attività educativa ha stimolato il pensiero critico: al termine del percorso, gli studenti hanno dimostrato la capacità di individuare i concetti chiave relativi al processo di fossilizzazione, stabilire collegamenti con le conoscenze acquisite e formulare domande per approfondire punti di vista diversi. Questa capacità è emersa in particolare durante la fase conclusiva dell'attività nella discussione collettiva.

In questo percorso, la competenza della collaborazione è stata solo parzialmente sollecitata, poiché l'attività si è concentrata prevalentemente su momenti individuali di osservazione e riflessione. Gli studenti hanno comunque partecipato attivamente alla discussione collettiva, rispettando le regole stabilite dall'educatrice. Tuttavia, la mancanza di un'attività di gruppo ha limitato il confronto tra pari e la possibilità di collaborare per raggiungere un obiettivo comune.

La componente emotiva, come nel percorso proposto dal Museo di Zoologia e Anatomia Comparata risulta molto sollecitata, un punteggio massimo per i primi quattro indicatori e minimo per quanto riguarda la presenza di timore o ansie.

Complessivamente, il percorso ha sollecitato le competenze trasversali, potenziando le capacità osservative e descrittive attraverso attività di manipolazione e disegno, e stimolando anche il coinvolgimento emotivo degli studenti.

Alla luce dell'analisi dei dati relativi alla valutazione dello sviluppo delle competenze trasversali nei tre percorsi educativi, tenendo conto dei limiti metodologici legati al metodo dell'osservazione, che rappresenta un'interpretazione di ciò che è stato osservato e che risulta influenzata dal punto di vista dell'osservatore, emerge che tutti e tre i percorsi hanno adeguatamente promosso lo sviluppo del pensiero critico e delle capacità comunicative. Tali competenze sono state stimolate attraverso l'osservazione e la manipolazione di reperti, nonché con le domande e le sollecitazioni degli educatori agli studenti durante lo svolgimento delle attività.

Il percorso *Il corpo umano*, che ha dedicato ampio spazio al lavoro di gruppo, ha ottenuto una valutazione complessiva superiore rispetto agli altri due percorsi, in particolare per quanto riguarda il pensiero critico e la competenza collaborativa. Tuttavia, nell'interpretare questi dati, è opportuno considerare la differenza di età tra gli studenti coinvolti. Infatti, mentre *Il fantastico mondo degli insetti* e *La linea del tempo* hanno coinvolto due classi seconde della scuola primaria, il percorso di anatomia ha coinvolto una classe quarta. Questa disparità di età potrebbe spiegare il punteggio più elevato registrato per le competenze del pensiero critico e della comunicazione.

Dal punto di vista emotivo, invece, il coinvolgimento è stato maggiore nei percorsi zoologico e paleontologico, in cui gli studenti hanno avuto l'opportunità di osservare e manipolare i reperti (esemplari di insetti e fossili) e di utilizzare gli strumenti scientifici. Questi elementi hanno suscitato un coinvolgimento emotivo significativo nei partecipanti. Al contrario, nel percorso anatomico, pur essendo stato valorizzato il lavoro di gruppo e di conseguenza la competenza collaborativa, non sono stati utilizzati i reperti anatomici della collezione museale e questo potrebbe aver ridotto l'impatto emotivo dell'attività.

Questa prima analisi evidenzia come i metodi e le metodologie adottate dagli educatori nelle attività educative del MuseOmoRE siano orientate in modo efficace allo sviluppo integrato delle competenze trasversali quali il pensiero critico, la comunicazione e la collaborazione. L'integrazione di diverse proposte educative, che combinano attività teoriche con esperienze pratiche, come la manipolazione dei reperti museali e l'uso di strumenti scientifici, affiancate da compiti collaborativi e lavori di gruppo, non solo combina differenti stili di apprendimento, ma stimola anche le dimensioni cognitive, emotive e sociali di coloro che partecipano all'attività.

Capitolo 4

Le metodologie e gli strumenti d'indagine

Il capitolo descrive il disegno di ricerca, le metodologie adottate e gli strumenti impiegati nell'indagine, definiti sulla base dei principali riferimenti teorici e metodologici emersi dagli studi sulla co-progettazione.

Viene presentato il *mixed-method research*, approccio metodologico che integra l'analisi di dati quantitativi e qualitativi e, nello specifico, il metodo *concurrent nested*, caratterizzato dalla raccolta simultanea di entrambe le tipologie di dati, con priorità attribuita, nel presente progetto di ricerca, ai dati qualitativi. Sono inoltre illustrate le caratteristiche dell'analisi tematica, integrata da un approccio induttivo e finalizzata all'analisi qualitativa dei dati.

Infine, vengono descritti gli strumenti di raccolta dei dati: questionari online e interviste semi-strutturate, condotte con un gruppo di docenti di scienze della scuola primaria dei comuni di Modena e Reggio Emilia.

4.1 Il disegno di ricerca e le metodologie d'indagine

Il presente progetto di ricerca prende avvio dall'esigenza, precedentemente delineata, di definire un percorso espositivo per i musei scientifici universitari, avvalendosi di un approccio partecipativo. Tale approccio si propone, da un lato, di valorizzare le collezioni museali e, dall'altro di integrare nel percorso espositivo le proposte avanzate dai docenti di scienze della scuola primaria, le cui classi costituiscono il principale pubblico, come evidenziato dai dati sulle visite didattiche dell'anno scolastico 2023-2024⁷⁹. In particolare, lo studio mira a raccogliere i dati relativi alle metodologie didattiche adottate e ai materiali impiegati dai docenti, approfondendo al contempo il ruolo del museo come strumento educativo nel processo di apprendimento delle discipline scientifiche, al fine di integrarli nella progettazione del nuovo percorso espositivo.

La definizione della metodologia applicata e degli strumenti di ricerca adottati nel presente progetto è stata elaborata considerando la revisione sistematica della letteratura relativa agli

⁷⁹ Dati di MYMEMO per un approfondimento si veda paragrafo 3.2

studi sui modelli di progettazione partecipata applicati ai contesti museali scientifici, come descritto nel paragrafo 1.5.3.

L'analisi della letteratura ha evidenziato come, in questo ambito di ricerca, si ricorra prevalentemente a metodi qualitativi o metodi misti (*mixed method - research*) (Stofer, et al., 2019: 3). Tra le metodologie più utilizzate si segnala l'analisi qualitativa tematica, come riportato da Ciolfi et al. (2016: 8), Aksela (2019: 113), Avram et al. (2020: 256), Schenkel & Calabrese Barton (2020: 510), de Oliveira & Bizerra (2024: 127) e Rössig et al. (2023: 19), che può essere integrata da un approccio induttivo, come nello studio di Arabacıoğlu & Okulu (2021: 651).

Gli strumenti utilizzati negli studi di progettazione partecipata per la raccolta dei dati comprendono interviste, come evidenziato da Fuks et al. (2012: 682), Rudman et al. (2017: 582), Raaijmakers et al. (2021: 2755), Knutson e Crowley (2022: 21) Dixon, Hsi & Van Doren (2023: 15), Rössig et al. (2023: 15). Alcuni studi hanno integrato l'uso di interviste e questionari, come documentato da Senabre et al. (2018: 31) e Avram et al. (2020: 225), oppure questionari e *focus group*, come in Schenkel & Calabrese Barton (2020: 515) e Rössig et al. (2023: 15).

In considerazione dei riferimenti metodologici sopra riportati e in risposta agli obiettivi di ricerca del presente progetto, si è scelto di adottare un approccio metodologico misto (*mixed method - reserach*), che integra l'analisi quantitativa e qualitativa dei dati. I dati sono stati raccolti mediante un questionario online e interviste semi-strutturate, descritti nei paragrafi 4.2 e 4.3.

L'adozione del *mixed method - research* è motivata dalla sua capacità di combinare metodi qualitativi e quantitativi, consentendo una comprensione più approfondita e articolata del fenomeno studiato. Questa metodologia rappresenta una tipo di ricerca in cui il ricercatore raccoglie e analizza i dati – che possono essere ottenuti con interviste o *focus group* – integrando approcci qualitativi e quantitativi all'interno di uno studio o programma di indagine (Tashakkori & Creswell, 2007: 4).

Il *mixed method - research* non si limita alla raccolta separata di due gruppi distinti di dati (qualitativi e quantitativi), ma richiede una vera e propria integrazione, che può avvenire attraverso un confronto, contrasto o sviluppo, al fine di fornire una comprensione più completa del fenomeno analizzato, che l'utilizzo di un solo tipo di dati non consentirebbe (Creswell, 2002: 535). Creswell (2002: 535) evidenzia come i disegni di ricerca che utilizzano metodi misti siano particolarmente efficaci nell'affrontare problemi complessi nei campi dell'educazione e delle scienze sociali, combinando il rigore della ricerca quantitativa

con l'approfondimento delle prospettive qualitative, rivelandosi particolarmente utile in contesti in cui si desidera esplorare nuove aree di ricerca o approfondire la comprensione di fenomeni già noti.

A favore del metodo misto, Denzin (1970 in Sale et al., 2002: 48) sottolinea come la combinazione di più fonti di dati o teorie permetta una comprensione più completa di un fenomeno

Tuttavia, il metodo misto non è esente da critiche. Giddings & Grant (2007: 52) evidenziano come la ricerca qualitativa incontri delle difficoltà nell'ottenere pieno riconoscimento nel contesto accademico e scientifico dominato da una prospettiva quantitativa della conoscenza. In questo contesto, sostengono che il metodo misto, anziché superare questa dicotomia, finisca per rafforzare una visione positivista della conoscenza, privilegiando un approccio basato su dati misurabili e quantificabili. Questo orientamento restringerebbe il campo della ricerca a domini circoscritti di valori, influenzando la tipologia di domande poste, i dati raccolti, le modalità di analisi e i possibili risultati generati. Sale et al. (2002: 49) aggiungono che i metodi quantitativi e qualitativi si fondano su due paradigmi differenti e, per questo motivo, sarebbero incompatibili. Una delle principali criticità del metodo misto, secondo gli autori, è il rischio che i dati qualitativi vengano selezionati in modo mirato per renderli coerenti o pertinenti ai risultati quantitativi, con la conseguente possibilità di una perdita di dati rilevanti. Tuttavia, gli autori riconoscono che questa problematica può essere superata se i due approcci, all'interno di un'unica ricerca, vengono combinati in modo complementare per analizzare aspetti distinti di un fenomeno (Sale et al., 2002: 51).

Tashakkori & Creswell (2007: 3) distinguono due livelli di applicazione dei metodi misti: il primo si riferisce alla raccolta e analisi di due tipologie di dati (quan + qual), mentre il secondo riguarda l'integrazione di due approcci alla ricerca (quan + qual). Inoltre, Creswell et al. (2003: 621) distinguono i metodi misti nelle scienze sociali in base al loro approccio teorico, alla priorità assegnata ai dati quantitativi e qualitativi, e alla fase in cui i dati vengono analizzati e integrati, distinguendoli in *sequential* (sequenziali) e *concurrent* (simultanei).

Nei disegni sequenziali, i dati quantitativi vengono raccolti e analizzati in una fase iniziale, seguiti successivamente dalla raccolta e analisi dei dati qualitativi. Al contrario, nei disegni di ricerca *concurrent*, la raccolta di entrambe le tipologie di dati è simultanea.

All'interno di queste due macro-categorie, gli autori identificano sei ulteriori tipologie di disegni di ricerca, basate su tre criteri principali: l'importanza attribuita ai dati qualitativi o quantitativi, il processo adottato per l'analisi dei dati e l'eventuale presenza di una base

teorica che orienti la metodologia dello studio (Hanson et al., 2005: 229). In particolare, vengono identificati tre disegni di ricerca sequenziali (*explanatory, exploratory, transformative*) e tre disegni di ricerca simultanei (*triangulation, nested, transformative*).

Tra i disegni di ricerca sequenziali, il *sequential explanatory method* prevede che il ricercatore conduca inizialmente una ricerca quantitativa, analizzi i risultati e, successivamente, li approfondisca con una ricerca qualitativa, al fine di spiegarli in modo più dettagliato. In questo metodo la priorità è data ai dati quantitativi, mentre i dati qualitativi vengono utilizzati per integrare e completare l'analisi quantitativa. Al contrario, nel caso del *sequential exploratory method*, il ricercatore inizia con una fase di ricerca qualitativa, raccogliendo e analizzando questi dati per primi, seguiti dalla raccolta e analisi dei dati quantitativi. In questo caso, la priorità viene attribuita ai dati qualitativi.

Nel *sequential transformative method*, invece, i dati quantitativi possono essere raccolti e analizzati per primi, seguiti dai dati qualitativi, o viceversa. La priorità può essere attribuita a una delle due tipologie di dati, oppure distribuita in modo equo tra entrambe (Creswell et al., 2003: 224; Hanson et al., 2005: 229).

Per quanto riguarda i disegni di ricerca simultanei, nel *concurrent triangulation method* i dati quantitativi e qualitativi vengono raccolti e analizzati contemporaneamente, con una priorità assegnata equamente a entrambe le tipologie di dati. L'analisi dei dati avviene separatamente, mentre l'integrazione dei risultati si realizza nella fase di interpretazione.

Nel *concurrent nested method* i dati quantitativi e qualitativi vengono raccolti e analizzati simultaneamente, ma con una priorità attribuita a una delle due tipologie di dati (Creswell et al., 2003: 224; Hanson et al., 2005: 229).

Infine nel *concurrent transformative method*, la priorità può essere attribuita a una delle due tipologie di dati oppure distribuita equamente tra entrambe. Anche in questo caso l'analisi dei dati è solitamente separata e l'integrazione avviene nella fase di interpretazione oppure durante l'analisi (Creswell et al., 2003: 224; Hanson et al., 2005: 229).

Considerate le caratteristiche del presente progetto di ricerca, che prevede la raccolta di dati quantitativi principalmente tramite il questionario online e di dati qualitativi attraverso interviste di approfondimento, si è scelto di adottare il *concurrent nested method*, il quale prevede la raccolta simultanea di dati qualitativi e quantitativi, attribuendo, in questo caso specifico, priorità ai dati qualitativi. Questi ultimi saranno analizzati attraverso un'analisi qualitativa tematica, integrata da un approccio induttivo, al fine di garantire una maggiore coerenza con gli studi in letteratura (Ciolfi et al., 2016: 8; Aksela, 2019: 113;

Avram et al., 2020: 256; Schenkel & Calabrese Barton, 2020: 510; Arabacıoğlu & Okulu, 2021: 651; de Oliveira & Bizerra, 2024: 127; Rössig et al., 2023: 19).

L'analisi tematica è una metodologia ampiamente utilizzata per descrivere modelli di dati qualitativi. Tuttavia, Braun & Clarke (2006: 6), sottolineano l'assenza di un consenso condiviso riguardo alla sua definizione precisa e alle modalità per condurla.

Per le autrici (2006: 16) il processo di analisi tematica si sviluppa attraverso un approccio graduale per identificare i temi nei dati, senza però seguire una sequenza rigida o lineare. Al contrario, è un processo dinamico e ricorsivo, caratterizzato da un continuo passaggio tra le diverse fasi, che si adatta in modo flessibile alle specifiche esigenze dell'analisi.

L'analisi tematica viene definita da Boyatzis (1998: 4):

[...] a process for encoding qualitative information. The encoding requires an explicit "code". This may be a list of themes; a complex model with themes, indicators, and qualifications that are casually related; or something in between these two forms.

Rappresenta pertanto un metodo qualitativo utilizzato per identificare, analizzare e interpretare temi o *pattern* significativi e ricorrenti all'interno di un set di dati.

Sempre Boyatzis (1998: 4) definisce i temi come:

[...] a pattern found in the information that at minimum describes and organizes the possible observations and at maximum interprets aspects of the phenomenon. A theme may be identified at the manifest level (directly observable in the information) or at latent level (underlying the phenomenon).

Un tema rappresenta un elemento significativo che emerge dai dati, strettamente legato alla domanda di ricerca e si sviluppa ulteriormente attraverso l'identificazione di sottotemi nel corso dell'analisi (Braun & Clarke 2006: 10).

I temi nei dati possono essere identificati in due modi principali nell'analisi tematica: in modo induttivo o *bottom up* oppure in modo teorico o deduttivo *top down* (Braun & Clarke 2006: 12).

Un approccio induttivo significa che i temi identificati sono fortemente legati ai dati stessi. In questo approccio, se i dati sono stati raccolti per la ricerca (ad esempio, tramite interviste o *focus group*) i temi identificati possono avere poca relazione con la domanda specifica che è stata posta ai partecipanti (Braun & Clarke, 2006: 12).

Inoltre l'analisi induttiva è un processo di codifica dei dati che si sviluppa senza cercare di conformarli a una struttura di codifica predefinita o a preconconcetti analitici del ricercatore (Braun & Clarke 2006: 12).

Nell'approccio induttivo l'analisi dei temi dominanti è strettamente legata ai dati dell'indagine e anche la codifica e lo sviluppo dei temi sono guidati dal contenuto dei dati (Braun & Clarke, 2022: 43).

L'analisi induttiva è quindi un processo di codifica dei dati senza cercare di adattarli a un *frame* di codifica preesistente, o preconconcetti analitici del ricercatore, anche se, come affermano Braun & Clarke (2006: 12) il ricercatore non può liberarsi completamente dai propri vincoli teorici ed epistemologici.

Al contrario un'analisi tematica deduttiva tende a essere guidata dall'interesse teorico o analitico del ricercatore nell'ambito di studio ed è quindi più esplicitamente orientata dal ricercatore. Questo approccio tende a fornire una descrizione meno ricca dell'insieme dei dati, concentrandosi invece su un'analisi dettagliata di un aspetto specifico dei dati (Braun & Clarke 2006: 12).

In questo progetto di ricerca si è scelto di utilizzare l'analisi tematica con un approccio induttivo per consentire l'identificazione dei temi e dei significati direttamente dai dati, piuttosto che partire da teorie o ipotesi predefinite. Questo approccio consente di mantenere una maggiore aderenza alle esperienze e alle prospettive indicate dai partecipanti, evitando di imporre schemi interpretativi che potrebbero non riflettere accuratamente la realtà del fenomeno studiato.

4.2 Gli strumenti d'indagine: il questionario online

In questo paragrafo e in quello successivo saranno analizzati in dettaglio gli strumenti impiegati per condurre l'indagine, nello specifico il questionario online e le interviste semi-strutturate. Verranno descritti i criteri adottati per la progettazione, le modalità di somministrazione e raccolta dei dati, oltre a evidenziare come questi strumenti siano stati utilizzati in maniera complementare per ottenere una visione completa e articolata dell'oggetto di studio. L'approccio combinato ha infatti permesso di integrare dati quantitativi e qualitativi, arricchendo così l'analisi e garantendo una maggiore profondità nella comprensione dei fenomeni indagati.

Come descritto nel paragrafo 3.3, il primo tentativo di coinvolgimento dei docenti nella fase di co-progettazione, avviato con l'invio di una lettera agli istituti comprensivi, non ha prodotto i risultati auspicati. Per questo motivo si è scelto di adottare un approccio alternativo, avvalendosi di un questionario online come strumento d'indagine.

Questo strumento è stato progettato per raccogliere dati quantitativi e qualitativi utili per la progettazione della nuova area espositiva, con l'obiettivo di approfondire aspetti chiave come le metodologie didattiche adottate dai docenti di scienze della scuola primaria, gli strumenti impiegati, il ruolo del museo nella didattica delle scienze insieme ad altri aspetti, come le tematiche ritenute rilevanti per una nuova esposizione scientifica.

L'uso del sondaggio qualitativo online, come riportato da Braun et al. (2020: 644), presenta una serie di vantaggi significativi che lo rendono uno strumento di ricerca flessibile e inclusivo, anche se non privo di limitazioni.

Tra i principali vantaggi, l'autore segnala la capacità di raccogliere dati che riflettono le esperienze soggettive e le narrazioni dei partecipanti che consentono ai ricercatori di esplorare i processi di costruzione del significato e di affrontare tematiche complesse che, con i soli metodi quantitativi, risulterebbero difficilmente analizzabili (Braun et al., 2020: 641).

Un ulteriore vantaggio è rappresentato dalla possibilità di raggiungere un ampio numero di partecipanti, anche se dislocati in aree geograficamente distanti. Inoltre garantisce una maggiore flessibilità, permettendo ai partecipanti di completare il sondaggio nei momenti e nei luoghi che ritengono più opportuni, riducendo il carico di impegno rispetto ad altri metodi, come le interviste, spesso più vincolanti in termini di logistica e tempo richiesto

(Braun et al., 2020: 646). A questi vantaggi si aggiunge quello legato all'anonimato caratteristico di questi sondaggi, che favorisce la partecipazione, incoraggiando i soggetti interpellati a condividere rivelazioni più intime, anche su argomenti sensibili, soprattutto in situazioni in cui potrebbero sentirsi a disagio o vulnerabili in presenza del ricercatore (Braun et al., 2020: 644).

Tuttavia, questo strumento d'indagine presenta anche alcune limitazioni. Uno dei principali svantaggi è rappresentato dal rischio di escludere partecipanti con competenze informatiche limitate o senza accesso a dispositivi adeguati (Braun et al., 2020: 644). Inoltre, l'assenza di interazione diretta con i partecipanti può limitare l'opportunità di approfondire le risposte e di ottenere contesti interpretativi più approfonditi, un aspetto che invece caratterizza altri metodi qualitativi, come le interviste (Braun et al., 2020: 644).

Proprio per mitigare queste limitazioni, nel presente progetto di ricerca si è scelto di integrare il questionario online con le interviste semi-strutturate ai docenti, al fine di garantire una raccolta dei dati più completa e articolata, capace di bilanciare i vantaggi del questionario online con l'interazione diretta delle interviste.

Il questionario online utilizzato per l'indagine e sviluppato nell'ambito del presente progetto di ricerca (*Allegato 3: 224-231*), includeva una breve introduzione che illustrava le finalità dello studio. In questa sezione veniva inoltre sottolineata l'importanza del contributo dei partecipanti e specificato che il questionario era completamente anonimo, in conformità con le normative vigenti in materia di tutela della privacy (GDPR).

La sezione dedicata ai quesiti era strutturata in 18 item totali, articolati in 11 a risposta chiusa e 7 a risposta aperta, che consentivano di approfondire sia dati quantitativi sia dati qualitativi, come opinioni ed esperienze personali. Inoltre, nella parte finale del questionario si invitavano i docenti, qualora interessati, a lasciare i propri contatti per un eventuale coinvolgimento nella fase delle interviste.

L'utilizzo di item a risposta aperta e di un approccio qualitativo è stato motivato dalla necessità di raccogliere dati in grado di restituire la complessità delle esperienze dei partecipanti. Questa scelta metodologica ha permesso ai soggetti coinvolti di esprimere liberamente le proprie opinioni, esperienze e prospettive offrendo una rappresentazione articolata del loro punto di vista.

Il questionario online era strutturato in due sezioni principali: la prima comprendeva tre domande di tipo demografico (Braun et al., 2020: 647), finalizzate alla raccolta di

informazioni su genere, età e anni di esperienza nell'insegnamento; la seconda, costituita da 15 domande, approfondiva i temi centrali dell'indagine (Braun et al., 2020: 647) e si articolava in ulteriori tre sottosezioni.

La prima sottosezione esplorava le metodologie didattiche, le strategie e i materiali utilizzati dai docenti durante le lezioni, con l'obiettivo di analizzare le pratiche quotidiane e comprendere meglio le specifiche esigenze pedagogiche. La seconda si concentrava, invece, sul ruolo del museo nella didattica delle scienze, analizzando eventuali benefici derivanti dall'esperienza museale e raccogliendo informazioni sulle visite effettuate dai docenti con le proprie classi.

La terza sottosezione mirava a indagare l'integrazione di tematiche relative alla cittadinanza globale e alla sostenibilità nelle attività didattiche in classe, oltre a raccogliere indicazioni sugli argomenti che gli insegnanti considerano prioritari per la progettazione di un nuovo percorso museale scientifico.

Infine, il questionario offriva ai docenti interessati la possibilità di partecipare alla fase successiva delle interviste, invitandoli a lasciare i propri recapiti per essere contattati.

Dopo una prima fase pilota, condotta su un campione di 10 insegnanti e finalizzata a verificare la chiarezza e la coerenza delle domande, il questionario è stato perfezionato per la fase di somministrazione vera e propria.

La diffusione su larga scala è stata resa possibile grazie al coinvolgimento dei dirigenti scolastici dei comuni di Modena e Reggio Emilia e alla collaborazione con MEMO (Multicentro Educativo Modena Sergio Neri)⁸⁰, che ha garantito una distribuzione capillare inviando il questionario via posta elettronica a tutti gli insegnanti iscritti sulla piattaforma MYMEMO, raggiungendo un totale di 1000 docenti.

Al fine di garantire la pertinenza dei dati, l'introduzione del questionario chiariva che era rivolto unicamente ai docenti della scuola primaria che avevano tra i loro ambiti di insegnamento quello delle scienze. Questa scelta è stata motivata dall'intento di coinvolgere direttamente i docenti il cui interesse disciplinare fosse strettamente legato ai temi scientifici previsti per la nuova esposizione museale.

Nel periodo compreso tra settembre 2023 e settembre 2024 sono stati raccolti 103 questionari, un campione significativo per l'analisi dei dati che ha fornito informazioni utili

⁸⁰ Per un approfondimento si rimanda al paragrafo 3.3

per il progetto, contribuendo a definire le priorità educative e scientifiche dei docenti coinvolti, che verranno approfondite nel paragrafo 5.1.1.

I dati raccolti sono stati organizzati e trasferiti in un foglio di calcolo Excel per essere elaborati in due modalità complementari. Le risposte alle domande chiuse sono state analizzate mediante un'analisi quantitativa, con il supporto dell'applicazione MS Excel per la resa grafica. Per quanto riguarda le domande a risposta aperta, quelle brevi sono state analizzate in termini quantitativi, mentre per quelle più articolate è stata condotta un'analisi qualitativa tematica.

4.3 Le interviste semi-strutturate

Come già evidenziato, l'uso del questionario online è stato affiancato da 20 interviste semi-strutturate rivolte ai docenti di scienze che hanno manifestato la disponibilità a partecipare all'indagine. Queste sono state realizzate sia in modalità online sia in presenza, in occasione delle attività educative organizzate dai musei universitari.

L'approccio adottato ha previsto l'uso di interviste di tipo semi-strutturato per approfondire e ampliare l'indagine con dati qualitativi che hanno consentito di esplorare in modo più dettagliato le esperienze e le prospettive dei partecipanti.

Secondo Corbetta (2003: 70) le interviste semi-strutturate consentono di «accedere alla prospettiva del soggetto studiato, cogliere le sue categorie mentali, le sue interpretazioni, le sue percezioni, i suoi sentimenti, i motivi delle sue azioni».

Questa tipologia di interviste è caratterizzata dalla presenza di una traccia predefinita di domande o argomenti, ma consente un certo grado di flessibilità, mettendo l'intervistatore nella condizione di agire sul dispositivo in tempo reale in base allo sviluppo dell'incontro, adattando l'ordine delle domande, decidendo di approfondire argomenti di particolare interesse o di esplorare nuove tematiche che emergono durante il dialogo.

Un vantaggio di questa tecnica è la possibilità, per l'intervistatore, di chiarire eventuali incongruenze emerse durante l'intervista tramite domande di approfondimento (Patton, 1987: 112-113). Tuttavia, anche l'intervista semi-strutturata non risulta priva di limiti: Corbetta (2003: 75) sottolinea la difficoltà di ottenere un campione rappresentativo dal punto di vista statistico, ma evidenzia che l'obiettivo di questa metodologia non è raggiungere una

rappresentatività statistica, ma piuttosto comprendere in profondità le situazioni sociali e i significati individuali.

Nonostante le sue limitazioni, questa metodologia si dimostra particolarmente efficace nel coniugare rigore metodologico e flessibilità, permettendo di valorizzare le esperienze personali dei partecipanti, come evidenziato da Patton (1987: 116-117), risultando adeguata agli obiettivi di questa ricerca.

Chiarite le motivazioni che hanno portato all'adozione delle interviste semi-strutturate come strumento metodologico, si procede ora ad analizzarne la struttura e gli obiettivi.

La finalità primaria è stata quella di acquisire dati qualitativi complementari a quelli quantitativi emersi principalmente del questionario, con un'attenzione a tre dimensioni rilevanti per la progettazione museale: le aspettative dei docenti rispetto al nuovo percorso espositivo, gli strumenti didattici considerati funzionali ed efficaci e i contenuti tematici ritenuti rilevanti per il nuovo spazio museale.

La struttura delle interviste, articolata in 10 domande (*Allegato 4: 233*), prevedeva una prima sezione dedicata a esplorare le aspettative dei docenti rispetto al nuovo percorso museale, per indagare quali elementi fossero considerati essenziali per un'esperienza museale coerente con le loro esigenze educative. La seconda sezione approfondiva, invece, gli strumenti e le risorse che i docenti ritengono rilevanti per rendere il museo un luogo accessibile, inclusivo e stimolante per i bambini. Infine, l'ultima sezione si concentrava sui temi scientifici ritenuti prioritari dai docenti per lo sviluppo di un percorso museale.

Complessivamente, sono state condotte 20 interviste, di cui 15 in presenza e 5 a distanza. Ogni intervista è stata integralmente registrata e successivamente trascritta, garantendo una documentazione accurata.

I dati qualitativi raccolti sono stati analizzati mediante un'analisi tematica di tipo induttivo, che verrà approfondita nel paragrafo 5.2.

Capitolo 5

Dall'indagine alla progettazione: riflessioni su metodologie didattiche e strumenti per il percorso museale

La prima parte del capitolo presenta l'analisi quantitativa dei dati raccolti attraverso 103 questionari online, con un focus sulle metodologie didattiche adottate, sui materiali impiegati dai docenti, sul ruolo educativo dei musei nella didattica delle scienze e sui temi considerati rilevanti per il nuovo percorso museale, con un'attenzione all'educazione alla cittadinanza e alla sostenibilità.

La seconda parte è dedicata all'analisi qualitativa di 20 interviste semi-strutturate, da cui emergono due macro-temi: i benefici di un'esperienza al museo e le aspettative dei docenti rispetto alla nuova area espositiva. Infine, il capitolo presenta i limiti della ricerca e il processo di validazione tramite il *member checking*, insieme a una sintesi sugli esiti del processo di co-progettazione.

5.1 L'analisi quantitativa dei dati: il profilo demografico e professionale dei docenti

Questo capitolo presenta, nella prima parte, l'analisi quantitativa dei dati raccolti attraverso 103 questionari online compilati da un gruppo di docenti di scienze della scuola primaria dei comuni di Modena e Reggio Emilia. Nella seconda parte, viene invece illustrata l'analisi qualitativa dei dati raccolti dalle interviste semi-strutturate condotte con un gruppo ristretto di partecipanti all'indagine.

L'analisi quantitativa iniziale si concentra sulle variabili demografiche, che consentono di delineare il profilo dei partecipanti e includono informazioni relative al genere, all'età e agli anni di esperienza nell'insegnamento. Tali dati sono rappresentati nei Grafici 5.1.1; 5.1.2; 5.1.3.

Nel complesso, i dati restituiscono un profilo ben definito del campione: si tratta prevalentemente di insegnanti donne, il *Grafico 5.1.1* evidenzia come la quasi totalità di

coloro che hanno risposto al questionario sia di genere femminile, con una percentuale pari al 98,1%, mentre il genere maschile rappresenta una quota minima (1,9%).

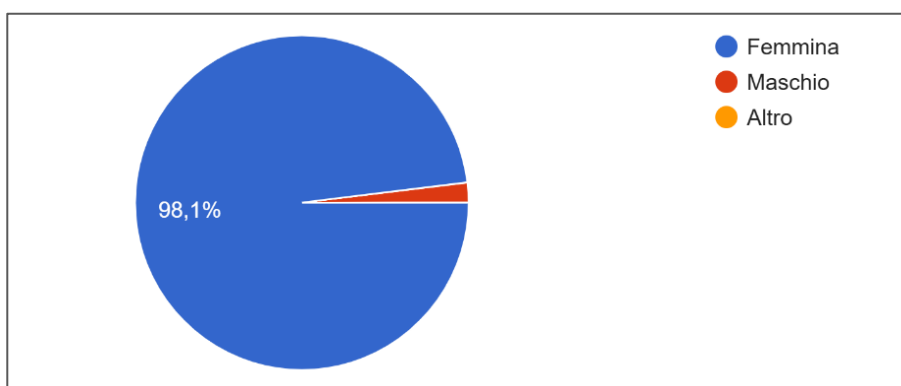


Grafico 5.1.1 Distribuzione per genere dei docenti che hanno risposto al questionario online

Questa distribuzione di genere risulta coerente con i dati ufficiali relativi alla composizione del corpo docente della scuola primaria per l'anno scolastico 2022-2023 (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2023).

Come evidenziato nella *Tabella 5.1.1*, a livello nazionale il 95,1% dei docenti di scuola primaria appartiene al genere femminile, una percentuale che si conferma elevata anche in Emilia-Romagna (94,2%) e nei comuni di Modena (93,9%) e Reggio Emilia (94,5%). Questa predominanza femminile riflette una tendenza consolidata nel settore dell'istruzione primaria, in cui la componente femminile è storicamente prevalente. Pertanto, la maggiore partecipazione di docenti di genere femminile all'indagine non rappresenta un'anomalia, bensì è aderente alla reale composizione di genere di questa categoria professionale.

Area Geografica	Totale docenti	Docenti di genere femminile	Docenti di genere maschile	Donne (%)	Uomini (%)
Italia	308.126	292.891	15.235	95,1%	4,9%
Emilia-Romagna	22.596	21.292	1.304	94,2%	5,8%
Comune di Modena	4.012	3.770	242	93,9%	6,1%
Comune di Reggio Emilia	3.000	2.834	166	94,5%	5,5%

Tabella 5.1.1 Distribuzione per genere e area geografica dei docenti di scuola primaria (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2023)⁸¹

⁸¹ Ministero dell'Istruzione e del Merito (2023). Portale Unico dei Dati della Scuola, anno scolastico 2022-2023 <https://dati.istruzione.it/espescu/index.html?area=anagScu>.

La distribuzione per fasce di età, mostrata nel *Grafico 5.1.2*, conferma la prevalenza di docenti con un'età superiore ai 45 anni. In particolare, il 41,7% appartiene alla fascia 46-55 anni, mentre il 26,2% supera i 55 anni, indicando un corpo docente con esperienza consolidata.

La fascia 36-45 anni rappresenta il 23,3%, mentre le insegnanti più giovani (fascia 31-35 anni e meno di 30 anni) risultano marginali.

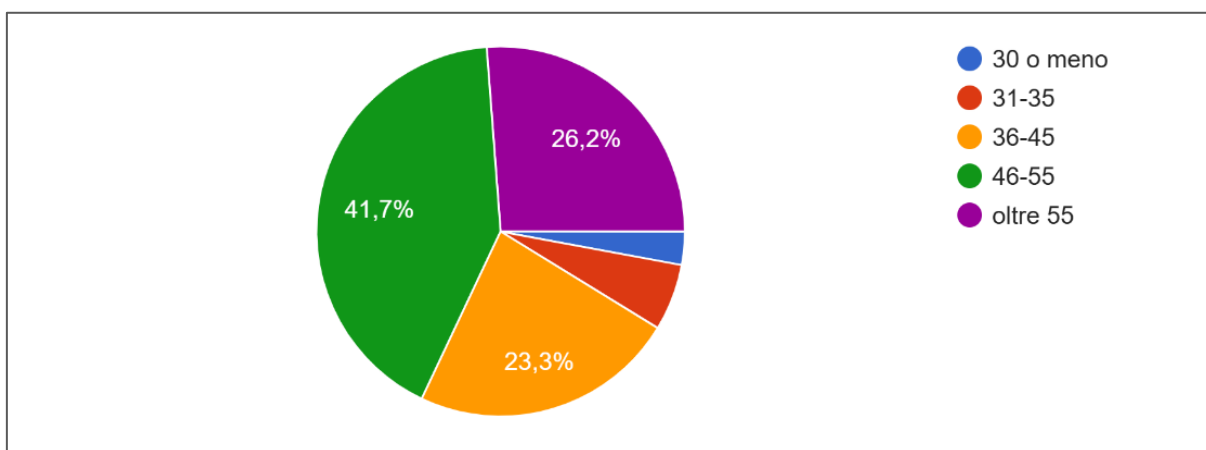


Grafico 5.1.2 Distribuzione per età dei docenti che hanno risposto al questionario online

Di conseguenza, anche gli anni di esperienza nell'insegnamento, illustrati nel *Grafico 5.1.3*, evidenziano una significativa presenza di docenti con un'elevata esperienza professionale: oltre il 70% dei partecipanti ha maturato più di dieci anni di servizio. La fascia compresa tra 4 e 10 anni rappresenta il 21,4%, mentre i docenti con meno di 3 anni di esperienza o con più di 40 anni costituiscono una quota ridotta.

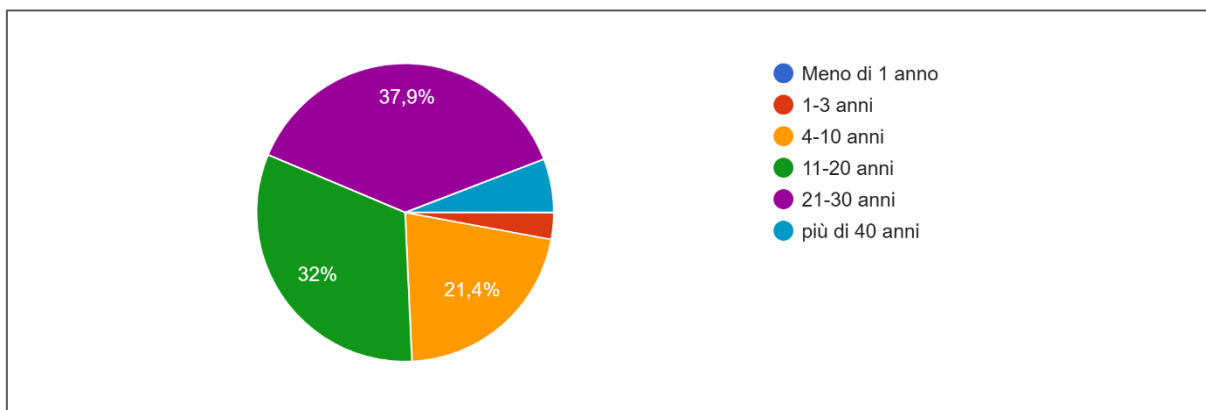


Grafico 5.1.3 Anni di esperienza nell'insegnamento dei docenti che hanno risposto al questionario online

L'analisi dei dati raccolti fornisce un quadro chiaro del profilo demografico e professionale dei docenti che hanno partecipato all'indagine. Il campione è composto prevalentemente da docenti di genere femminile con un'esperienza consolidata nell'insegnamento: oltre il 70% ha infatti più di dieci anni di servizio e la maggioranza appartiene a fasce d'età superiori ai 46 anni.

5.1.1 Le metodologie didattiche e i materiali nella didattica delle scienze

Un aspetto centrale dell'indagine ha riguardato l'identificazione delle metodologie didattiche adottate dai docenti nell'insegnamento delle scienze. A tal fine, il questionario includeva una domanda finalizzata a comprendere se prevalessero metodologie di tipo trasmissivo e tradizionale, come la lezione frontale (*top-down transmission*), oppure se si adottassero metodi più partecipativi, come il *Problem-Based Learning* (PBL)⁸², l'*Inquiry Based Learning* (IBL) o l'*Inquiry Based Science Education* (IBSE)⁸³. Questi ultimi, basati sulla ricerca/indagine e la risoluzione di problemi, come descritto nel Rapporto Rocard del 2007 pubblicato dalla Commissione Europea (2007: 9), si contrappongono all'insegnamento tradizionale e offrono un approccio di tipo *bottom-up* che promuove un apprendimento attivo e partecipativo nella didattica delle scienze che valorizza l'osservazione, la sperimentazione e la costruzione della conoscenza da parte degli studenti con il supporto e la guida dell'insegnante.

L'adozione di metodi come l'IBSE si allinea con l'esigenza di trasformare l'insegnamento delle scienze in un'esperienza più interattiva e coinvolgente, capace di promuovere le competenze scientifiche e trasversali, come il pensiero critico e la partecipazione attiva (European Commission, 2007: 12).

Nel metodo IBSE, i laboratori assumono un ruolo fondamentale, poiché promuovono un apprendimento centrato sulla partecipazione degli studenti, piuttosto che su una trasmissione

⁸² Nell'ambito dell'insegnamento della matematica, la comunità educativa tende spesso a fare riferimento al *Problem-Based Learning* (PBL) piuttosto che all'IBSE, evidenziando un approccio orientato alla risoluzione di problemi come chiave per l'apprendimento (European Commission, 2007: 9).

⁸³ Una definizione di *Inquiry Based Science Education* (IBSE) viene data da Linn, Davis & Bell (2004: xvi) che la descrivono come un processo articolato in nove elementi: «inquiry is the intentional process of diagnosing problems, critiquing experiments, and distinguishing alternatives, planning investigations, researching conjectures, searching for information, constructing models, debating with peers, and forming coherent arguments».

frontale da parte dell'insegnante. Gli studenti lavorano in gruppo, formulano domande, conducono osservazioni ed esperimenti, raccolgono e interpretano dati, formulano ipotesi e traggono conclusioni basate sulle evidenze.

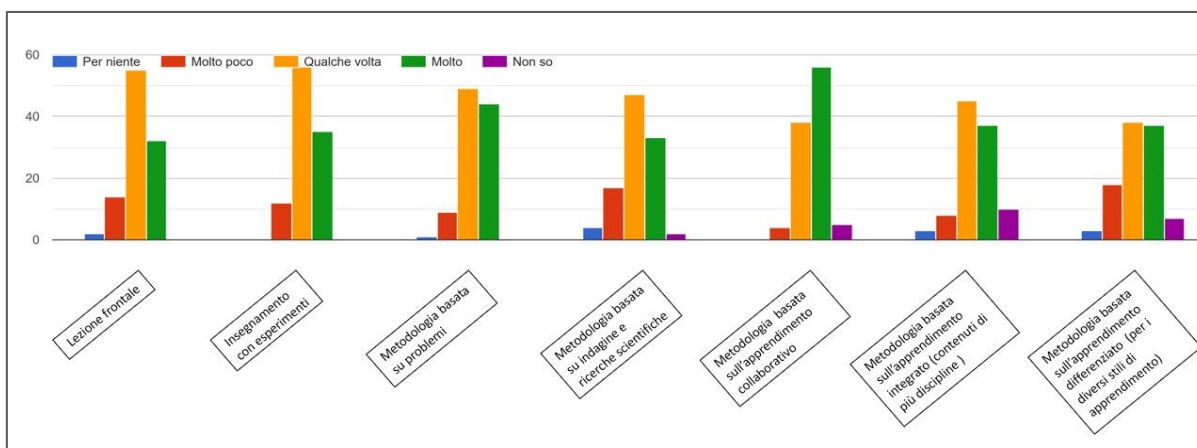


Grafico 5.1.1.1 Frequenza di utilizzo delle metodologie didattiche durante le lezioni di scienze

Il *Grafico 5.1.1.1* illustra sette metodologie didattiche, mettendo in evidenza quelle più frequentemente utilizzate dai docenti nell'insegnamento delle scienze.

Oltre alla lezione frontale, nel questionario online sono stati inseriti l'insegnamento attraverso l'uso di esperimenti, indagini e ricerche scientifiche, la metodologia basata sulla risoluzione di problemi e quella collaborativa, che rientrano nell'ambito dell'*Inquiry Based Science Learning*.

È stata inoltre inserita la metodologia basata sull'apprendimento integrato e la metodologia basata sull'apprendimento differenziato. La prima, inserita nelle Linee Guida STEM emanate dal Ministero dell'Istruzione e del Merito (2022), è una metodologia che favorisce collegamenti e rimandi interdisciplinari tra scienze, tecnologia, ingegneria e matematica, estendendosi anche a materie non strettamente incluse nell'acronimo STEM (Ministero dell'Istruzione e del Merito, 2022: 11)⁸⁴. Questa metodologia si realizza attraverso esperienze pratiche e attività basate su progetti che richiedono agli studenti di applicare conoscenze provenienti da diverse discipline per risolvere problemi o completare compiti, con l'obiettivo di sviluppare negli studenti una comprensione più ampia e contestualizzata attraverso una prospettiva interdisciplinare.

⁸⁴ Per un approfondimento si rimanda alle Linee Guida STEM https://www.mim.gov.it/documents/20182/0/linee_guida_stem-stampa.pdf/c9144007-9a2b-3424-acf0-8995165b7ac2?t=1703239847755

La metodologia basata sull'apprendimento differenziato, invece, si ispira alla teoria delle intelligenze multiple di Gardner⁸⁵ e al riconoscimento della diversità degli stili di apprendimento degli studenti. Questa metodologia punta a valorizzare le specificità individuali, adattando le strategie didattiche per rispondere alle differenti modalità con cui ogni studente acquisisce e processa le conoscenze.

Come sottolinea Gentile (2007: 13), la personalizzazione non deve essere intesa come un intervento esclusivamente individuale, ma piuttosto come la capacità di diversificare le attività didattiche favorendo il successo di ciascun studente. Secondo Baldacci (2002: 132), il presupposto è quello di una formazione sensibile «alle differenze della persona nella molteplicità delle sue dimensioni individuali (cognitive e affettive) e sociali (l'ambiente familiare e il contesto socio-culturale)».

Il questionario chiedeva ai docenti di fornire un'indicazione sulla frequenza con cui adottavano le diverse metodologie didattiche durante le lezioni, offrendo le seguenti opzioni di risposta: “per niente”, “molto poco”, “qualche volta” e “molto”. Inoltre era prevista l'opzione “non so”, per consentire ai partecipanti di segnalare una possibile mancanza di familiarità o conoscenza riguardo a ciascuna metodologia. La stessa struttura di risposta è stata applicata anche alle domande relative ai materiali didattici e alle strategie adottate dai docenti (*Grafici 5.1.1.2 e 5.1.1.3*).

La sintesi delle risposte fornite dai docenti, rappresentata nel *Grafico 5.1.1.1*, offre una panoramica sulla frequenza di utilizzo delle diverse metodologie didattiche adottate durante le lezioni di scienze.

Da una prima analisi risulta evidente come tutte le metodologie didattiche trovino applicazione nella pratica educativa, seppur con frequenze variabili. Per una maggiore comprensione dei dati, la *Tabella 5.1.1.1* presenta le percentuali di frequenza relative a ciascuna metodologia didattica.

⁸⁵ Per un approfondimento si rimanda al paragrafo 2.3.2

Metodologia didattica	Non so %	Per niente %	Molto poco %	Qualche volta %	Molto %
Lezione frontale	-	1,9%	13,6%	53,4%	31,1%
Insegnamento con esperimenti	-	-	11,6%	54,4%	33,9%
Insegnamento basato su problemi	-	0,9%	8,7%	47,6%	42,7%
Insegnamento basato su indagine e ricerche	1,9%	3,9%	16,5%	45,6%	32%
Insegnamento basato sull'apprendimento collaborativo	4,8%	-	3,9%	36,9 %	54,4%
Insegnamento basato sull'apprendimento integrato	9,7%	2,9%	7,8%	43,7%	35,9%
Insegnamento basato sull'apprendimento differenziato	6,8%	2,9%	17,5%	36,9%	35,9%

Tabella 5.1.1.1 Percentuali di frequenza per ciascuna metodologia didattica

Le percentuali riportate nella *Tabella 5.1.1.1* permettono di ricostruire un quadro in cui le metodologie didattiche più frequentemente impiegate durante le lezioni di scienze sono rappresentate da quella collaborativa (54,4%) e quella basata sulla risoluzione di problemi (42,7%). Tali dati evidenziano una significativa integrazione di metodologie didattiche attive e partecipative nell'insegnamento delle scienze.

La lezione frontale viene impiegata con moderazione, prevalentemente con una frequenza indicata come "qualche volta" (53,4%) ed è spesso affiancata da altre metodologie usate occasionalmente, come l'insegnamento attraverso esperimenti (54,4%), l'insegnamento che integra le indagini e le ricerche scientifiche (45,6%), la metodologia che favorisce l'apprendimento integrato (43,7%) e l'apprendimento differenziato (36,9%).

Questi dati evidenziano un equilibrio di metodologie didattiche trasmissive più tradizionali, come la lezione frontale, con pratiche didattiche orientate a un coinvolgimento più attivo degli studenti. Tuttavia, i docenti hanno segnalato, seppure in minoranza, alcune metodologie didattiche caratterizzate da una scarsa o nulla applicazione. Tra queste si evidenzia la limitata applicazione dell'apprendimento differenziato (17,5% delle risposte "molto poco" e 2,9% delle risposte "per niente") e l'insegnamento basato su indagini e ricerche (16,5% delle risposte "molto poco" e 3,9% delle risposte "per niente").

Questa tendenza potrebbe indicare una difficoltà, da parte dei docenti, nell'applicare tali metodologie didattiche o una limitata familiarità con esse.

La presenza di una percentuale significativa di risposte "non so" associate ad alcune metodologie suggerisce una possibile carenza di conoscenze o competenze specifiche. In

particolare, si osserva una maggiore incidenza di risposte “non so” per l’apprendimento differenziato e l’apprendimento integrato, pari rispettivamente al 6,8% e al 9,7%.

I dati mostrano una propensione verso metodologie didattiche attive, come quella che stimola l’apprendimento collaborativo e quella basata sulla risoluzione di problemi, risultate quelle adottate più frequente dai docenti. Allo stesso tempo, permane anche l’uso della lezione frontale, a conferma della resistenza di metodi più tradizionali che però vengono integrati con metodologie più partecipative. La metodologia che favorisce l’apprendimento differenziato e quella basata su ricerche scientifiche si distinguono, invece, come quelle con un’applicazione più limitata nella pratica didattica.

L’analisi delle metodologie didattiche rappresenta un punto di partenza utile per orientare la progettazione museale. Da un lato, si evidenzia una crescente diffusione di metodologie basate sulla collaborazione nella didattica delle scienze, caratterizzate dalla capacità di favorire il confronto tra studenti e di stimolarli a proporre diverse soluzioni, contribuendo alla co-costruzione delle conoscenze e del percorso di apprendimento. Dall’altro lato, l’analisi consente di individuare metodologie didattiche meno diffuse nell’ambiente scolastico, come quelle basate sull’apprendimento differenziato, evidenziando la necessità di integrare pratiche pedagogiche inclusive e diversificate nella nuova area espositiva, capaci di rispondere ai diversi stili di apprendimento degli studenti.

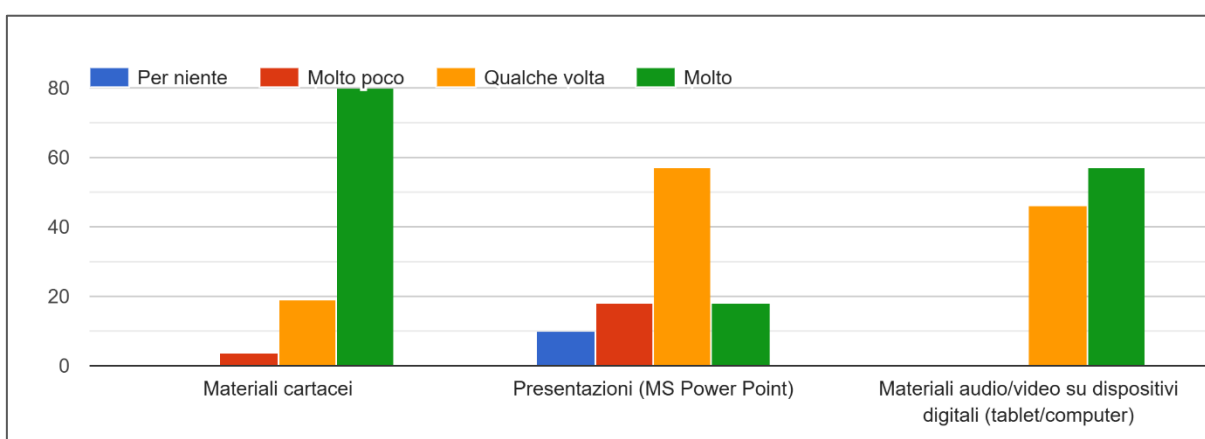


Grafico 5.1.1.2 Materiali didattici utilizzati dai docenti

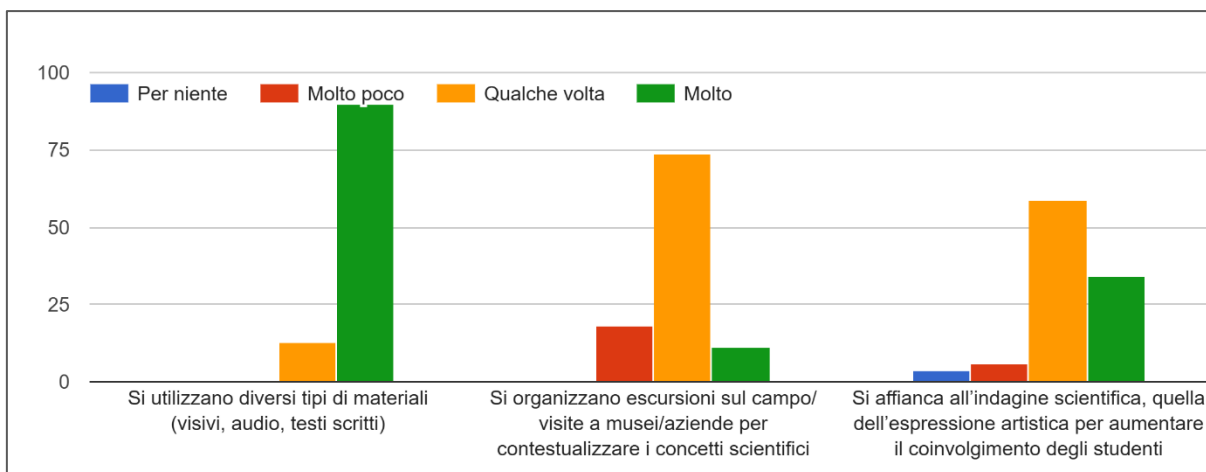


Grafico 5.1.1.3 Frequenza di utilizzo di diverse strategie didattiche nella formazione scientifica

I grafici 5.1.1.2 e 5.1.1.3 evidenziano rispettivamente le preferenze dei docenti in merito ai materiali didattici e alle strategie adottate nell'insegnamento delle scienze.

I materiali cartacei si confermano come le risorse maggiormente utilizzate dai docenti, allo stesso tempo si rileva una crescente adozione di dispositivi digitali, come tablet e computer, impiegati come strumenti educativi. È significativo che nessun docente abbia dichiarato di non utilizzarli o di farne un uso marginale, confermando il loro ruolo sempre più centrale nella didattica in classe.

Per quanto riguarda le strategie didattiche (*Grafico 5.1.1.3*), si conferma un ampio utilizzo di strategie tradizionali con l'utilizzo di materiali visivi, audio e testi scritti. L'interdisciplinarietà nell'insegnamento delle scienze, che prevede l'integrazione tra l'indagine scientifica e l'espressione artistica, non è la strategia prevalente, ma viene utilizzata occasionalmente (57,3 % di risposte "qualche volta" e 33% "molto"). Di contro, attività come le escursioni sul campo e le visite a musei o aziende risultano tra le meno utilizzate, come indicato dal 17,5% delle risposte che ne segnalano un utilizzo poco frequente.

L'analisi dei dati riportati nei grafici 5.1.1.2 e 5.1.1.3 sottolinea un duplice scenario nelle pratiche didattiche adottate per l'insegnamento delle scienze. Da un lato, si conferma l'uso consolidato di materiali tradizionali, come quelli cartacei, insieme all'uso di supporti digitali, ampiamente utilizzati dai docenti per facilitare l'apprendimento. Dall'altro lato, emerge l'esigenza di valorizzare maggiormente approcci esperienziali, quali le escursioni sul campo e le visite a musei, che costituiscono un potenziale educativo significativo, ma ancora parzialmente integrato nella pratica educativa.

5.1.2 La funzione educativa del museo nella didattica delle scienze

Un ulteriore ambito di approfondimento di questo studio ha riguardato l'analisi del ruolo formativo che i docenti attribuiscono al museo come ambiente di apprendimento nell'ambito dell'educazione scientifica.

L'indagine si è concentrata inizialmente sull'analisi della dotazione e dell'utilizzo dei laboratori scientifici all'interno degli istituti scolastici, approfondendo la frequenza d'impiego e la tipologia di attività condotte. Successivamente l'analisi si è focalizzata sull'identificazione delle istituzioni museali maggiormente frequentate e, parallelamente, sull'individuazione dei contenuti disciplinari nei quali gli studenti incontrano più difficoltà e le aree tematiche che i docenti ritengono prioritarie per la progettazione di una nuova esposizione scientifica.

Il primo aspetto analizzato ha riguardato la disponibilità e l'utilizzo dei laboratori scientifici nelle scuole, con particolare attenzione alla frequenza d'impiego e alle modalità di integrazione di questi spazi nella didattica.

Più della metà dei docenti (55,3%) ha dichiarato di disporre di un ambiente dedicato alle attività scientifiche. Il *Grafico 5.1.2.1* mostra in dettaglio la frequenza d'uso dei laboratori: il 20% degli insegnanti afferma di utilizzarli molto frequentemente, mentre il 39% li impiega solo occasionalmente. Tuttavia, emerge un dato significativo: il 41% dei docenti dichiara di utilizzare questi spazi raramente o per niente.

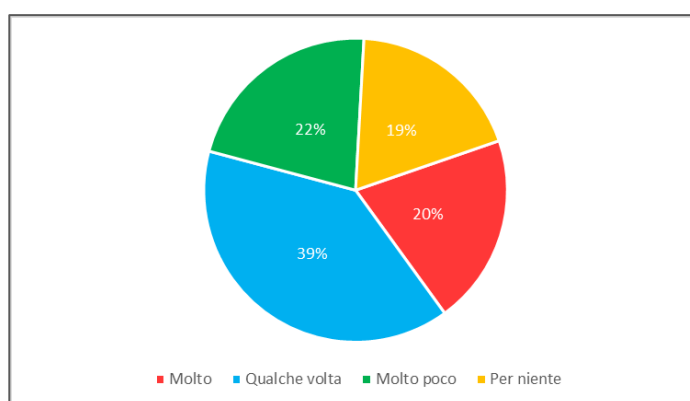


Grafico 5.1.2.1 Frequenza dell'utilizzo dei laboratori scientifici nelle scuole primarie

La domanda relativa alle attività svolte nei laboratori scientifici è stata formulata in modalità aperta, consentendo ai docenti di descrivere liberamente le esperienze proposte agli studenti. Le risposte raccolte sono state successivamente analizzate e raggruppate per categorie tematiche, al fine di individuare le principali tipologie di attività svolte. I dati raccolti sono sintetizzati nel *Grafico 5.1.2.2*.

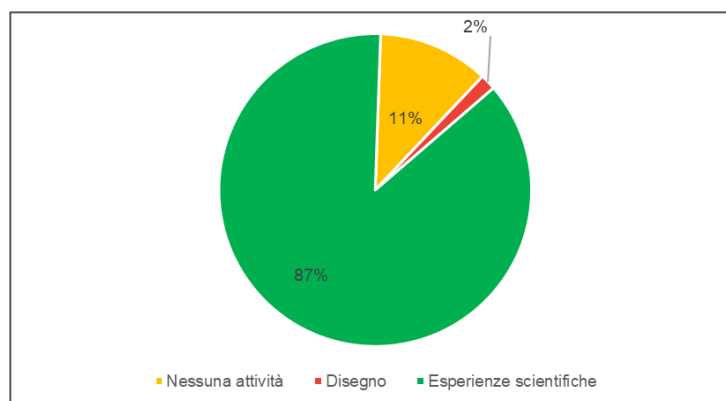


Grafico 5.1.2.2 Tipologia di attività svolte nei laboratori scientifici delle scuole primarie

Le attività didattiche condotte nei laboratori sono prevalentemente orientate verso esperienze scientifiche (87%). Queste comprendono diverse pratiche come osservazioni al microscopio, esperimenti con liquidi, riproduzioni del corpo umano finalizzate alla verifica di ipotesi, rilevazioni di fenomeni atmosferici ed esperimenti introduttivi a concetti chimici e fisici. Alcuni esempi includono l'estrazione del DNA vegetale, lo studio delle onde sonore, l'analisi del funzionamento dell'apparato cardiocircolatorio e respiratorio, nonché la sperimentazione sui materiali e sui passaggi di stato. A queste si aggiungono l'osservazione di minerali ed esperimenti con elementi naturali. Tuttavia è rilevante notare che l'11% dei docenti dichiara di non svolgere alcuna attività in laboratorio, un dato che può suggerire la presenza di criticità nell'utilizzo di questi spazi, riconducibili a possibili carenze di risorse o a una limitata di formazione del personale docente.

Nell'ambito della collaborazione tra scuola e musei scientifici, ai docenti è stato chiesto di esprimere la propria opinione sulle capacità delle istituzioni museali di rispondere ai bisogni formativi delle scuole. I dati emersi, rappresentati nel *Grafico 5.1.2.3*, evidenziano una percezione prevalentemente positiva: il 24,3% dei docenti valuta l'offerta "molto" soddisfacente, mentre il 61,2% la considera "abbastanza" soddisfacente. Tuttavia, il 13,6%

dei docenti ritiene che i musei scientifici non rispondano adeguatamente alle esigenze educative, e solo l'1% giudica l'offerta non adeguata.

I dati indicano che l'offerta museale risponde in larga misura alle esigenze dei docenti, sebbene permangano margini di miglioramento per rispondere alle specifiche esigenze educative della scuola, aspetto che rappresenta uno degli obiettivi di questa ricerca.

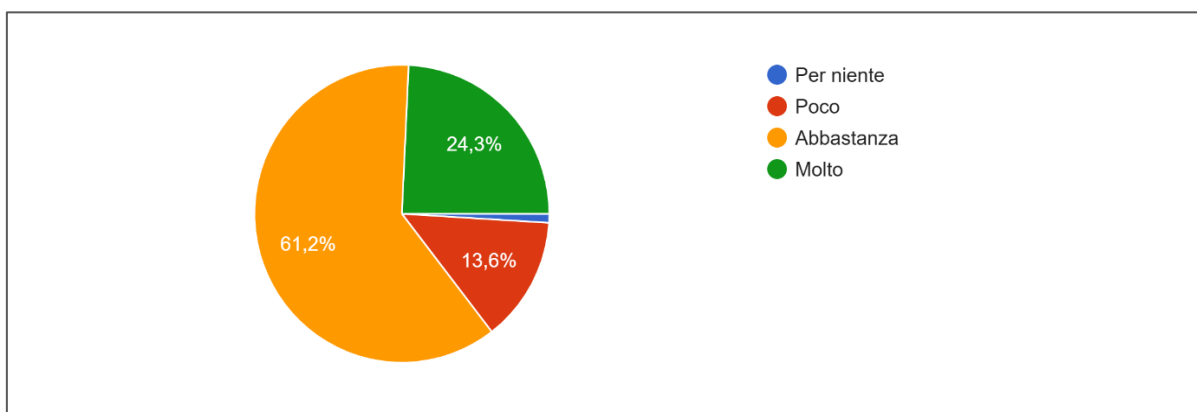


Grafico 5.1.2.3 Corrispondenza tra l'offerta dei musei scientifici e le esigenze educative dei docenti

Un'ulteriore analisi ha preso in esame i musei frequentati dai docenti insieme alle classi, evidenziando aspetti rilevanti, sia in termini di frequenza delle visite, sia rispetto alle preferenze espresse nei confronti di specifiche istituzioni museali.

L'83% dei docenti coinvolti nell'indagine ha dichiarato di includere regolarmente visite museali nella propria programmazione didattica, con una marcata preferenza per i musei scientifici universitari – l'Orto Botanico, il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata, il Museo Mineralogico e Geologico Estense Gemma, il Museo di Anatomia e il Museo di Paleontologia – che rappresentano il 53% delle visite complessive (*Grafico 5.1.2.4*).

In particolare, l'Orto Botanico si distingue come l'istituzione museale maggiormente frequentata dai docenti, con il 18,2% delle visite complessive.

I dati raccolti sottolineano non solo la solida collaborazione tra le scuole e le istituzioni museali locali, ma anche la centralità dei musei universitari come punti di riferimento per l'educazione scientifica.

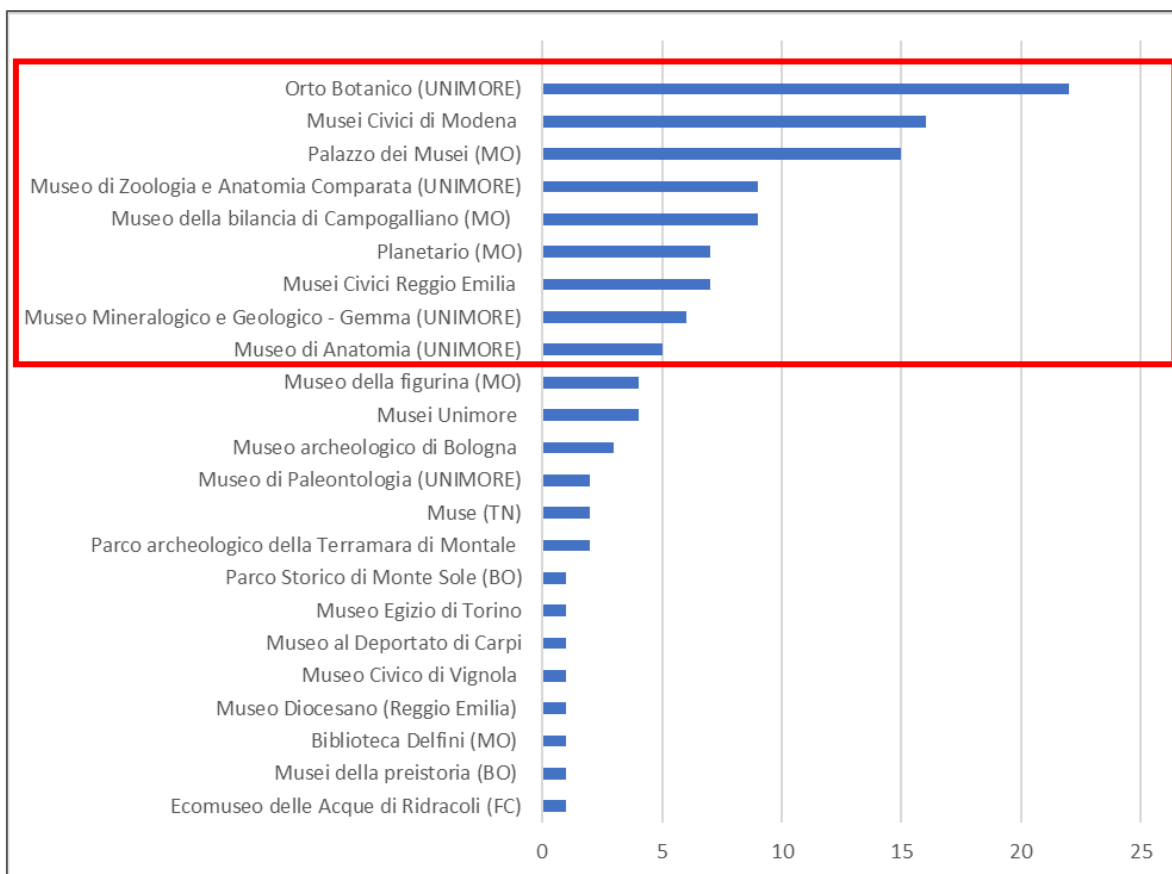


Grafico 5.1.2.4 Musei visitati dai docenti

L'elevata partecipazione delle classi della scuola primaria alle attività museali, in particolare nei musei scientifici universitari, non solo conferma l'importanza di questi spazi come strumenti educativi, ma evidenzia anche la necessità di progettare percorsi didattici adeguati a questa tipologia di pubblico.

Nel contesto del presente progetto di ricerca, si è inteso approfondire e identificare le aree tematiche delle discipline scientifiche che risultano maggiormente critiche per gli studenti, con l'obiettivo di guidare la progettazione di proposte educative più mirate, valorizzando le collezioni scientifiche come risorse didattiche in grado di supportare e potenziare la comprensione di tali tematiche.

Per raccogliere i dati a supporto di questa analisi, è stata inserita nel questionario una domanda aperta che ha consentito ai docenti di indicare liberamente le tematiche scientifiche in cui gli studenti incontrano maggiori difficoltà.

Le 141 risposte ricevute (molti docenti hanno indicato più di un argomento), sono state successivamente analizzate e raggruppate per temi ricorrenti. I risultati dell'elaborazione

sono sintetizzati nel *Grafico 5.1.2.5.*, dove le tematiche citate più di frequente sono evidenziate nel riquadro di colore rosso.

Dall'analisi dei dati raccolti, emerge che lo studio del corpo umano rappresenta l'argomento che genera le maggiori difficoltà negli studenti, ricorrendo in una percentuale significativamente superiore rispetto alle altre tematiche (19%). Seguono il concetto di energia (12,8%), la fotosintesi clorofilliana (8,5%), i principi di fisica e la materia (7,1%) i concetti astratti (6,4%) e lo studio della cellula (4,3%).

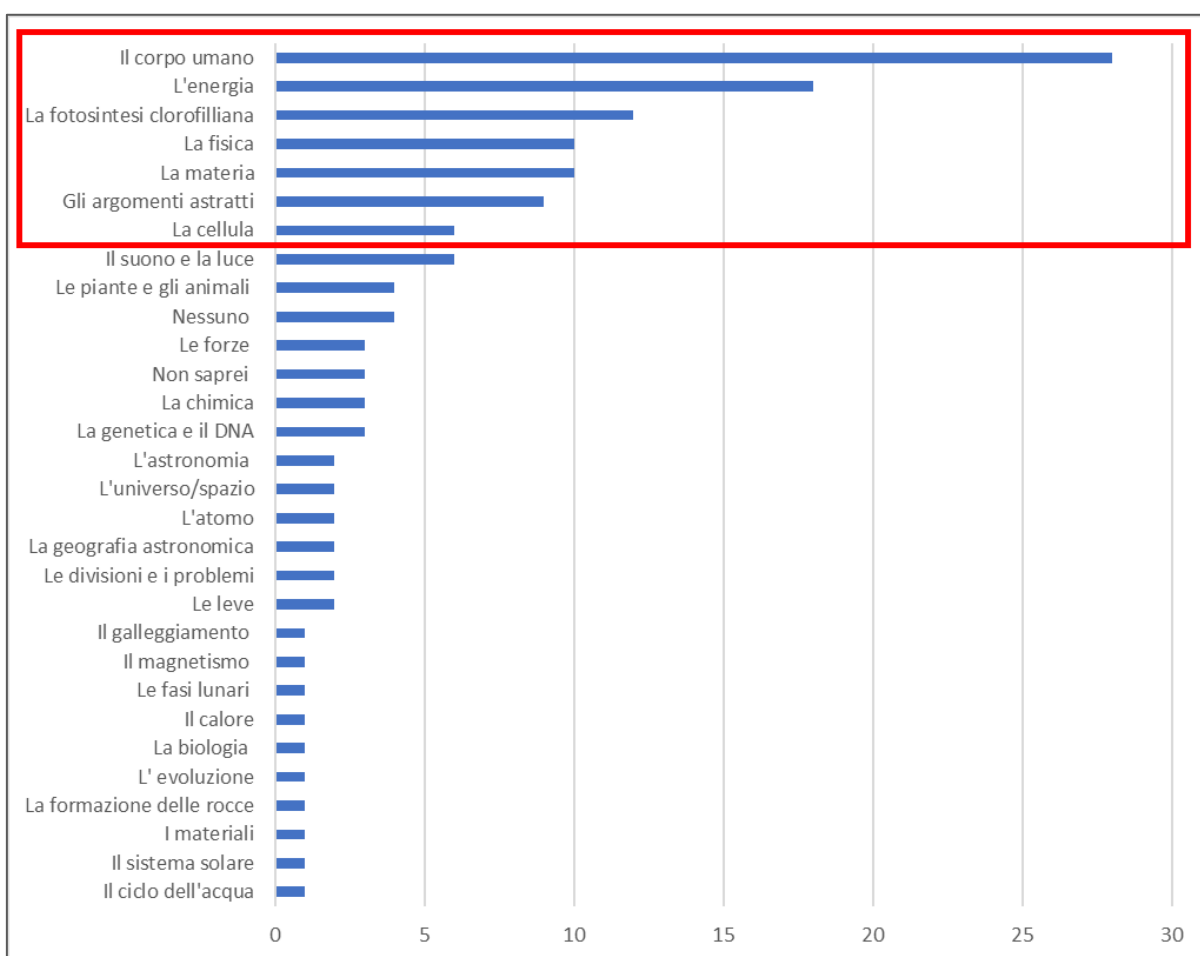


Grafico 5.1.2.5 Le tematiche scientifiche in cui gli studenti incontrano maggiori difficoltà

Nel contesto di questa indagine, si è approfondita non solo l'analisi delle difficoltà riscontrate dagli studenti in relazione a specifici argomenti scientifici, ma anche l'esplorazione delle aspettative e delle preferenze dei docenti riguardo alle tematiche che dovrebbero essere affrontate in una nuova esposizione scientifica. A tal fine è stata formulata una domanda aperta che ha permesso ai docenti di esprimere le loro opinioni sui temi da

trattare. Anche in questo caso i docenti hanno indicato più di un argomento, per un totale di 162 risposte totali, i cui risultati sono stati sintetizzati e rappresentati nel Grafico 5.1.2.6.

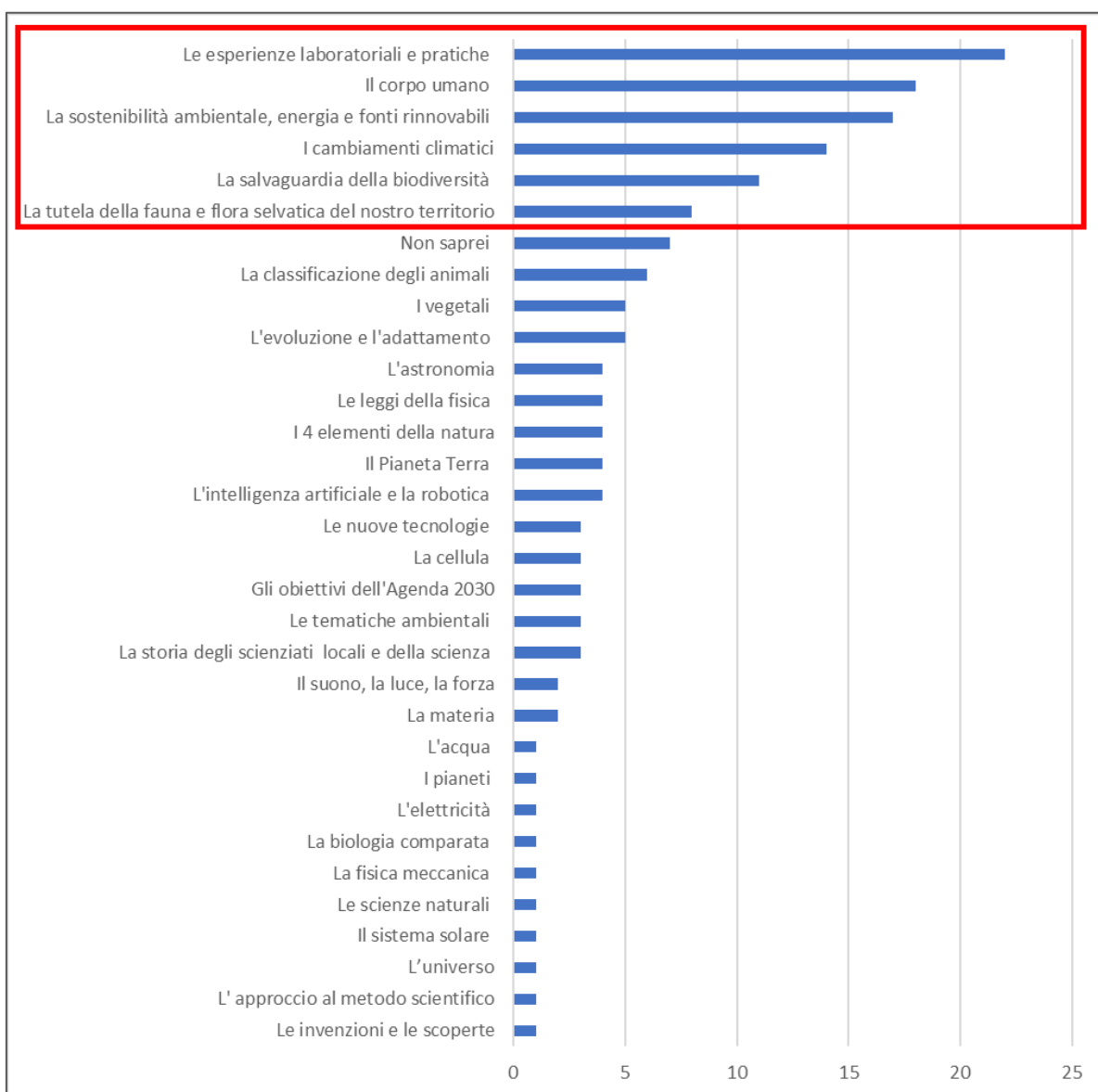


Grafico 5.1.2.6 Temi rilevanti identificati dai docenti per la progettazione di una nuova esposizione scientifica

Nel riquadro di colore rosso del *Grafico 5.1.2.6* sono messi in evidenza gli argomenti indicati con più frequenza dai docenti come prioritari per la realizzazione di una nuova esposizione scientifica. Al primo posto emerge una risposta piuttosto generica, riferita a “esperienze laboratoriali e pratiche” che raccoglie il 13,6% delle preferenze. Non si tratta di un vero e proprio argomento o tema, bensì di un approccio metodologico che valorizza l’apprendimento attraverso la sperimentazione diretta. Questo riflette un crescente interesse

da parte dei docenti per modalità di apprendimento più pratiche e orientate all'esperienza laboratoriale, un aspetto che la nuova esposizione dovrà necessariamente integrare nella progettazione. Il tema del "corpo umano" si colloca, invece, al secondo posto, rivestendo un duplice ruolo nella riflessione dei docenti. Da un lato, è riconosciuto come un ambito di rilevanza educativa per la progettazione di una nuova esposizione scientifica (11,1%), dall'altro emerge come uno degli argomenti in cui gli studenti incontrano maggiori difficoltà, come indicato dal 19% dei docenti (*Grafico 5.1.2.5*).

Accanto al tema del "corpo umano", i docenti hanno individuato come prioritari anche temi legati alle sfide ambientali globali. Tra questi la "sostenibilità ambientale, energia e fonti rinnovabili" (10,5%), i "cambiamenti climatici" (8,6%), la "salvaguardia della biodiversità", insieme alla "tutela della fauna e flora selvatica del territorio" (6,8%).

Le risposte dai docenti evidenziano una crescente sensibilità verso le sfide ambientali. L'integrazione di questi temi nel percorso museale rappresenta per i musei un'opportunità di rispondere alle richieste educative della scuola, offrendo allo stesso tempo alla comunità strumenti e competenze per una maggiore comprensione e riflessione critica sul tema.

5.1.3 Approfondimenti sull'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale

Il tema dell'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale è divenuto sempre più centrale nella definizione degli obiettivi dei sistemi educativi internazionali. A partire dal 2012, infatti, con il lancio della *Global Education First Initiative (GEFI)* da parte del Segretario Generale delle Nazioni Unite, l'educazione alla cittadinanza globale è stata formalmente riconosciuta come una delle priorità dell'agenda educativa mondiale (UNESCO, 2018: 7). Questa iniziativa, finalizzata a rafforzare l'impegno globale per assicurare un'educazione di qualità, inclusiva ed equa per tutti, identificava la cittadinanza globale come uno dei tre pilastri fondamentali per il raggiungimento di tali obiettivi. In particolare, evidenziava la necessità di formare individui consapevoli, responsabili e capaci di contribuire attivamente alla costruzione di società più sostenibili e inclusive (UNESCO, 2018: 7).

Educare alla cittadinanza globale e alla sostenibilità rientra anche negli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) delineati dall'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Il *target* 4.7 sottolinea:

By 2030, ensure that all learners acquire the knowledge and skills needed to promote sustainable development, including, among others, through education for sustainable development and sustainable lifestyles, human rights, gender equality, promotion of a culture of peace and nonviolence, global citizenship and appreciation of cultural diversity and of culture's contribution to sustainable development (United Nations, 2015: 17).

Questo obiettivo mira a rafforzare l'impegno globale per garantire un'educazione di qualità, inclusiva ed equa per tutti, integrando i principi legati all'educazione allo sviluppo sostenibile e alla cittadinanza globale.

Secondo la definizione dell'UNESCO, riportata nella guida pedagogica *Educazione alla cittadinanza globale: temi e obiettivi di apprendimento*⁸⁶ (2018: 14), l'educazione alla cittadinanza globale promuove la consapevolezza di riconoscersi parte di una comunità più ampia e di un'umanità condivisa. Questo approccio evidenzia le interdipendenze politiche, economiche, sociali e culturali, nonché l'interconnessione tra contesti locali, nazionali e globali. Inoltre rappresenta un modo per comprendere, agire e relazionarsi con gli altri e con l'ambiente:

[...] It is also a way of understanding, acting and relating oneself to others and the environment in space and in time, based on universal values, through respect for diversity and pluralism. In this context, each individual's life has implications in day-to-day decisions that connect the global with the local, and vice versa [...] (UNESCO 2014: 14).

L'educazione alla cittadinanza globale ha l'obiettivo di sviluppare nei cittadini una consapevolezza critica rispetto delle sfide globali, accompagnata dalla capacità di agire in modo responsabile e proattivo per affrontarle. Si presenta come:

⁸⁶ Il documento è rivolto agli Stati membri e destinato a educatori, formatori ed esperti attivi in contesti formali, non formali e informali e fornisce le indicazioni per integrare i principi dell'educazione alla cittadinanza globale in discipline e tematiche specifiche.

[...] un processo di apprendimento continuo a partire dalla prima infanzia e prosegue coprendo tutti i gradi scolastici fino all'età adulta, facendo ricorso sia ad approcci formali e informali, interventi curricolari ed extra-curricolari e percorsi convenzionali e non convenzionali alla partecipazione [...] (UNESCO, 2018: 15).

Pertanto, l'educazione alla cittadinanza globale si applica tanto in contesti di apprendimento formale, come le scuole, quanto in contesti non formali, come i musei, con la finalità di promuovere una partecipazione attiva e consapevole favorendo:

[...] Un'educazione capace di futuro, volta a formare cittadini consapevoli della loro possibilità di immaginare futuri alternativi e di incidere sulle sorti del pianeta, attraverso l'esercizio dei propri diritti e doveri in un mondo fortemente interrelato, in costante evoluzione [...] (UNESCO, 2018: 7).

A supporto di questa visione, la guida UNESCO presenta una serie di temi e obiettivi di apprendimento suddivisi per fasce d'età, con l'intento di «[...] fornire un quadro di riferimento e orientamento per l'educazione alla cittadinanza globale, che possa essere adattato facilmente a diversi contesti nazionali e locali [...]» (UNESCO, 2018: 18).

Per la fascia d'età compresa tra i 5 e i 9 anni, la guida propone obiettivi mirati allo sviluppo integrato di competenze cognitive, socio-emotive e comportamentali.

Sul piano cognitivo, promuove la comprensione delle connessioni tra comunità locali e contesti nazionali e globali, incoraggiando una visione sistemica del mondo (UNESCO, 2018: 32). Sul piano socio-emotivo, incoraggia il rispetto per la diversità culturale, sociale e ambientale e lo sviluppo di competenze intra e interpersonali, necessarie per la convivenza in una società inclusiva (UNESCO, 2018: 35-36). Infine, sul piano comportamentale, favorisce la partecipazione attiva ad attività collaborative orientate al miglioramento della scuola, della comunità e dell'ambiente, con l'obiettivo di rafforzare il senso di appartenenza e responsabilità verso il proprio contesto (UNESCO, 2018: 38).

L'educazione alla cittadinanza mira quindi ridisegnare i legami tra individuo e collettività in una prospettiva di cura e co-responsabilità globale.

Nel contesto europeo, il riconoscimento del valore della cittadinanza globale è stato consolidato da direttive come la Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio UE (2006/962/CE)⁸⁷ sulle otto competenze chiave per l'apprendimento permanente. Il documento descrive «le competenze necessarie per la realizzazione e lo sviluppo personali, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione» (MIUR, 2018: 5) e ha rappresentato un quadro di riferimento anche per le politiche educative del nostro Paese.

In Italia, infatti, a questo documento si sono ispirate le *Indicazioni Nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo di istruzione* (MIUR, 2012), che definiscono gli obiettivi generali e specifici dell'attività educativa e didattica nelle scuole italiane, fornendo le linee guida per la progettazione dei percorsi di apprendimento nella scuola dell'infanzia, primaria e secondaria di primo grado.

Il riconoscimento dell'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale come elementi fondamentali del curriculum scolastico è stato ulteriormente consolidato dal documento *Indicazioni nazionali e nuovi scenari* (MIUR, 2018).

La nota MIUR n.3645/18 affida al documento il compito di aggiornare e rilanciare le *Indicazioni nazionali per il curriculum della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione* (MIUR, 2012), identificando appunto l'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale come principi guida trasversali per l'intero percorso formativo.

Il documento evidenzia come l'educazione alla cittadinanza globale permei ogni ambito della vita: dai comportamenti quotidiani, alle relazioni interpersonali, al rapporto con l'ambiente. In questa prospettiva, viene sollecitato il coinvolgimento attivo di tutto il corpo docente nell'integrare queste tematiche nelle attività didattiche, poiché «[...] la cittadinanza riguarda tutte le grandi aree del sapere, sia per il contributo offerto dai singoli ambiti disciplinari sia, e ancora di più, per le molteplici connessioni che le discipline hanno tra di loro [...]» (MIUR, 2018: 18).

Il documento ribadisce inoltre, la necessità di valorizzare l'interdisciplinarietà dell'educazione alla cittadinanza globale, a tal proposito si afferma che «[...] è decisiva una nuova alleanza fra scienze, storia, discipline umanistiche, arti e tecnologia, in grado di delineare la prospettiva di un nuovo umanesimo [...]» (MIUR, 2018: 18).

Questo implica un approccio trasversale in grado di promuovere «[...] esperienze significative che consentano di apprendere il concreto prendersi cura di sé stessi, degli altri

⁸⁷ Per un approfondimento sulla Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio UE (2006/962/CE) si rimanda al paragrafo 2.2

e dell'ambiente e che favoriscano forme di cooperazione e di solidarietà [...]» (MIUR, 2018: 6).

L'integrazione della sostenibilità nel curriculum scolastico è sostenuta anche dal più recente piano ministeriale *RiGenerazione Scuola* (MIUR, 2021), che attua gli obiettivi dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e accompagna le scuole nella transizione ecologica e culturale, promuovendo progetti e attività didattiche sull'educazione ambientale.

In questo quadro di riferimento, il presente progetto di ricerca ha voluto analizzare, in primo luogo, l'integrazione di attività formative orientate all'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale all'interno dei percorsi didattici proposti dai docenti, approfondendo successivamente le specifiche tematiche affrontate.

L'analisi dei dati raccolti ha evidenziato come la quasi totalità dei docenti coinvolti nell'indagine (98,1%) integri nelle proprie attività iniziative volte a promuovere la sostenibilità ambientale e la cittadinanza globale, evidenziando una crescente sensibilità e attenzione verso un'educazione orientata allo sviluppo sostenibile.

In relazione alle tematiche affrontate dai docenti durante le attività didattiche, il questionario proponeva la selezione tra sei ambiti di approfondimento, identificati in linea con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs) definiti dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, che includevano: la transizione energetica (riduzione dei consumi e produzione da fonti rinnovabili)⁸⁸, la gestione dei rifiuti (riduzione, recupero, riciclo e riuso)⁸⁹, la sostenibilità alimentare (riduzione degli sprechi)⁹⁰, i cambiamenti climatici⁹¹, l'importanza della

⁸⁸ Si riferisce al Sustainable Development Goal (SDG) n. 7: «Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all» (United Nations, 2015: 21).

⁸⁹ Si riferisce al Sustainable Development Goal (SDG) n. 12: «Ensure sustainable consumption and production patterns» (United Nations, 2015: 24) e al *target* 11.6 del Sustainable Development Goal (SDG) n. 11: «By 2030, reduce the adverse per capita environmental impact of cities, including by paying special attention to air quality and municipal and other waste management» (United Nations, 2015: 24).

⁹⁰ Si riferisce al Sustainable Development Goal (SDG) n. 12 «Ensure sustainable consumption and production patterns» (United Nations, 2015: 24) in particolare al *target* 12.3 «By 2030, halve per capita global food waste at the retail and consumer levels and reduce food losses along production and supply chains, including post-harvest losses» (United Nations, 2015: 25).

⁹¹ Si riferisce al Sustainable Development Goal (SDG) n. 13: «Take urgent action to combat climate change and its impacts» (United Nations, 2015: 25) e al *target* 2.4: «By 2030, ensure sustainable food production systems and implement resilient agricultural practices that increase productivity and production, that help maintain ecosystems, that strengthen capacity for adaptation to climate change, extreme weather, drought, flooding and other disasters and that progressively improve land and soil quality» (United Nations, 2015: 17).

salvaguardia della biodiversità⁹² e la gestione sostenibile delle risorse idriche⁹³. Era inoltre prevista l'opzione "Altro", che consentiva ai docenti di segnalare ulteriori tematiche non presenti nell'elenco o di aggiungere eventuali commenti.

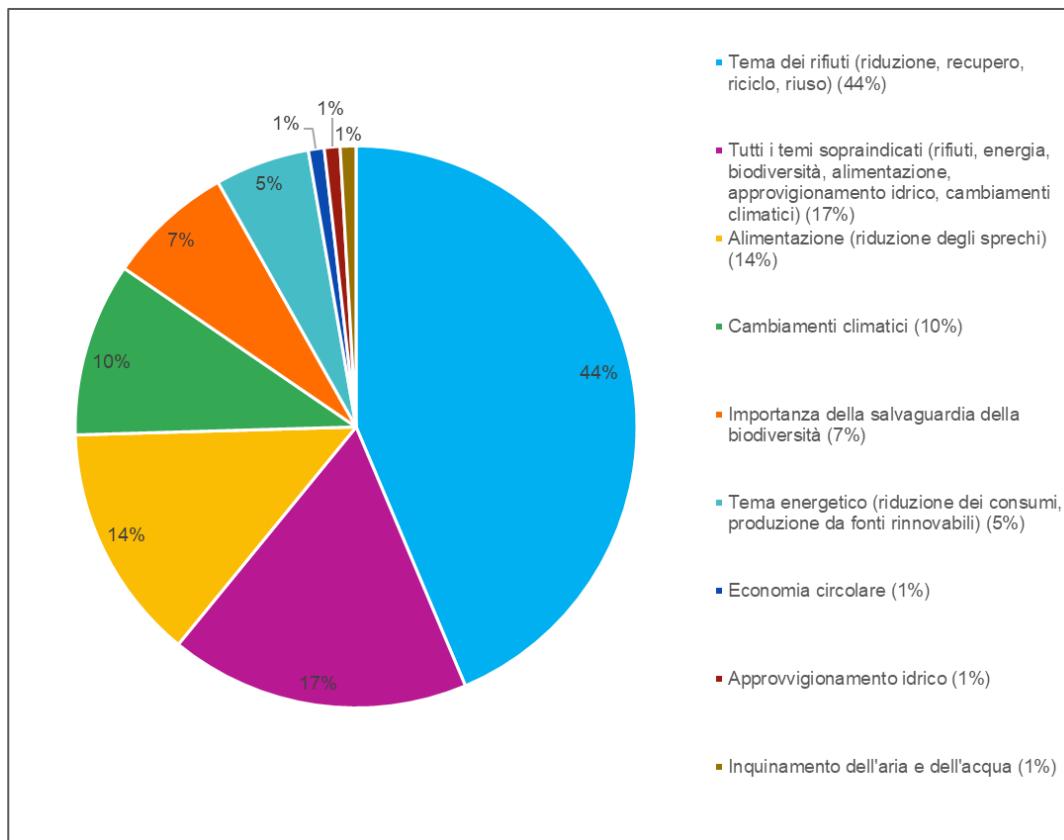


Grafico 5.1.3.1 Temi di approfondimento sull'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale

L'analisi delle tematiche trattate dai docenti nell'ambito dell'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale, illustrata nel *Grafico 5.1.3.1*, evidenzia come la gestione dei rifiuti – con particolare attenzione alla riduzione, al recupero e al riuso – risulti l'argomento più trattato, con un'incidenza del 44% delle risposte.

Il 17% dei docenti ha dichiarato, invece, di integrare nei propri percorsi educativi tutte le tematiche proposte, dimostrando un interesse crescente verso un approccio integrato e

⁹² Si riferisce al Sustainable Development Goal (SDG) SDG 15: «Protect, restore and promote sustainable use of terrestrial ecosystems, sustainably manage forests, combat desertification, and halt and reverse land degradation and halt biodiversity loss» e in particolare al *target* 15.4: «By 2030, ensure the conservation of mountain ecosystems, including their biodiversity, in order to enhance their capacity to provide benefits that are essential for sustainable development» e al *target* 15.5: «Take urgent and significant action to reduce the degradation of natural habitats, halt the loss of biodiversity and, by 2020, protect and prevent the extinction of threatened species» (United Nations, 2015: 27).

⁹³ Si riferisce al Sustainable Development Goal (SDG) n. 6.b: «Support and strengthen the participation of local communities in improving water and sanitation management» (United Nations, 2015: 21).

sistemico nell'affrontare le questioni legate alla sostenibilità, senza prediligere un ambito tematico rispetto ad altri.

Il tema della sostenibilità alimentare, legato al consumo responsabile e alla riduzione degli sprechi, è approfondito dal 14% dei docenti, una percentuale che riflette una sensibilità diffusa per questa problematica. Le tematiche relative alla salvaguardia della biodiversità (10%) e ai cambiamenti climatici (7%) presentano una diffusione più limitata, indicando un'attenzione più ridotta per questi temi. Infine, le questioni inerenti alla transizione energetica, all'economia circolare, alla gestione sostenibile delle risorse idriche e all'inquinamento atmosferico e idrico registrano le percentuali più basse, comprese tra il 5% e l'1%.

L'analisi condotta evidenzia una crescente attenzione, da parte dei docenti, verso l'integrazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile. Questo dato trova ulteriore conferma nell'individuazione dei temi considerati prioritari per la progettazione di una nuova esposizione scientifica, come approfondito nel paragrafo 5.1.2. Tra questi, la sostenibilità ambientale, i cambiamenti climatici e la salvaguardia della biodiversità si confermano come temi di grande rilevanza nel contesto educativo della scuola primaria.

Sebbene queste tematiche siano già integrate nei programmi scolastici, il loro approfondimento richiede un coinvolgimento attivo e sinergico delle istituzioni museali, in particolare di quelle scientifiche.

I musei in questo possono assumere un ruolo fondamentale come agenti di cambiamento, stimolando riflessioni critiche sulle grandi sfide globali e incoraggiando comportamenti responsabili ispirati ai principi di giustizia sociale, equità e sostenibilità. Come afferma Wagensberg (2005: 331): «the museum is a tool for change, for individual change and, therefore, for social change too».

Questo ruolo è ulteriormente rafforzato dai processi partecipativi, considerati strategici dalla Convenzione di Faro (2005: 5)⁹⁴, che sottolinea l'importanza del coinvolgimento delle comunità locali per la conservazione, la tutela e l'interpretazione del patrimonio culturale. In questa prospettiva, la partecipazione si intreccia con il concetto di sostenibilità, intesa non

⁹⁴ L'articolo 12 della Convenzione di Faro (Council of Europe, 2005) rappresenta una guida verso una gestione del patrimonio culturale più partecipativa, democratica e inclusiva. Tuttavia, la sua attuazione richiede risorse, strategie e strumenti concreti per superare le barriere all'accesso e garantire il dialogo tra la comunità e le istituzioni.

solo nella dimensione ambientale, ma estesa anche alla dimensione culturale, sociale ed economica.

Al centro di questa visione si colloca il principio della *responsabilità collettiva*, ovvero l'impegno condiviso nella gestione e valorizzazione del patrimonio culturale.

L'obiettivo del presente progetto di ricerca è proprio quello di ridefinire il rapporto tra comunità e musei, invitando i docenti della scuola primaria a divenire protagonisti nella valorizzazione e salvaguardia del patrimonio culturale, riconoscendo il valore che questo riveste per il benessere delle generazioni presenti e future.

5.2 L'analisi qualitativa delle interviste: prospettive e interpretazioni

Dopo aver completato l'analisi quantitativa dei dati del questionario online, si prosegue con l'analisi qualitativa delle informazioni raccolte delle interviste condotte con i docenti. A queste si sono aggiunte le risposte a una specifica domanda presente nel questionario relativa ai benefici di un'esperienza al museo per l'insegnamento delle scienze.

Considerata l'articolazione delle risposte fornite dai docenti a questa domanda, si è preferito adottare un'analisi di tipo qualitativo piuttosto che quantitativo, al fine di interpretarne e approfondirne i significati che ne derivano.

Sono state condotte complessivamente 20 interviste, 15 realizzate in presenza, durante le attività educative organizzate dai musei universitari, e 5 a distanza. Tutte le interviste sono state inizialmente registrate su un dispositivo digitale e successivamente trascritte per intero. I dati raccolti sono stati elaborati attraverso un'analisi tematica⁹⁵ di tipo induttivo, o *bottom up* (Braun & Clarke 2006: 12), un metodo che si distingue per la capacità di identificare schemi e temi emergenti direttamente dai dati, senza l'utilizzo di una struttura di codifica predefinita e senza influenze dovute a preconoscenze del ricercatore. Il riconoscimento di *pattern* di significato, in questo metodo, emerge direttamente del *corpus* testuale (Braun & Clarke, 2006: 15).

⁹⁵ L'analisi tematica è definita «a method for identifying, analyzing, and reporting patterns (themes) within data» (Braun & Clarke, 2006: 6).

Il processo di analisi si è articolato in quattro fasi principali, seguendo il modello proposto da Braun & Clarke (2006: 35).

Dopo la trascrizione delle interviste, è stata effettuata una lettura preliminare del testo, accompagnata da annotazioni utili all'identificazione dei primi temi e sotto-temi rilevanti per gli obiettivi di ricerca legati alla progettazione museale. A ciascuno di essi è stato poi attribuito un codice numerico identificativo (*Tabella 5.2.1*).

Nella fase successiva, i temi individuati precedentemente sono stati raggruppati per formare categorie più ampie e sono stati strutturati in insiemi significativi.

La revisione finale ha portato alla creazione di una mappa tematica, illustrata nella *Figura 5.2.1*, che rappresenta visivamente le connessioni tra i temi principali e i sotto-temi, per consentire di sviluppare un'interpretazione complessiva e una narrazione coerente dei significati della ricerca.

Temi	Sotto-temi	Esempi	N° quotations esempi	N° quotations sotto-temi	N° quotations temi
1. Benefici di un'esperienza al museo	1.1 Emotivo	1.1.1 È luogo delle emozioni	2	12	71
		1.1.2 Rafforza l'autostima	2		
		1.1.3 Apprendimento ludico	2		
		1.1.4 Stimola creatività e immaginazione	6		
	1.2 Cognitivo	1.2.1 Facilita la memorizzazione	3	29	
		1.2.2 Sviluppa il pensiero critico	2		
		1.2.3 Stimola curiosità e scoperta	15		
		1.2.4 Amplia i punti di vista	3		
		1.2.5 Stimola domande	6		
	1.3 Sociale	1.3.1 Favorisce l'inclusione dei bambini più fragili	2	30	
1.3.2 Confronto con gli esperti		27			
1.3.3 Sviluppa socialità		1			
2. Il museo accessibile e inclusivo	2.1 Accessibilità fisica	2.1.1 Prevedere ambienti ampi e accoglienti e spazi di defaticamento per bambini con disturbi dell'apprendimento	8	10	22
		2.1.2 Diversificazione dell'esperienza per livello scolastico	2		
	2.2 Accessibilità cognitiva	2.2.1 Uso di materiali accessibili e uso della CAA (Comunicazione Aumentativa Alternativa)	7	12	
		2.2.2 Fornire i materiali preparatori prima della visita	5		

3. L'importanza dell'apprendimento esperienziale	3.1 Esperienza pratica/concreta	3.1.1 Manipolazione dei reperti	102	102	142	
	3.2 Uso di strumenti scientifici	3.2.1 Microscopi, modellini, reperti del territorio	40	40		
4. Indicazioni sul design dell'esperienza museale	4.1 Approccio interdisciplinare	4.1.1 Integrazione di discipline diverse (arte, scienza, storia)	3	3	46	
	4.2 Uso limitato della tecnologia	4.2.1 Equilibrio tra tecnologia ed esperienze pratiche	13	13		
	4.3 Importanza dell'uso di strumenti interattivi	4.3.1 Ricostruzioni 3D, uso del tablet, realtà virtuale, AI	7	7		
	4.4 Coinvolgimento delle famiglie	4.4.1 Eventi speciali (aperture notturne, aperture nel weekend)	10	10		
	4.5 Tematiche	4.5.1 Evoluzione		7		34
		4.5.2 Perdita di biodiversità		8		
		4.5.3 Cambiamenti climatici		11		
		4.5.4 Tutela dell'ambiente		3		
4.5.5 Corpo umano Evoluzione			5			

Tabella 5.2.1 Analisi tematica delle interviste e frequenza delle occorrenze

La *Tabella 5.2.1* riassume i temi principali, i sotto-temi e gli esempi specifici a supporto dei sotto-temi identificati durante la fase iniziale dell'analisi delle interviste.

All'analisi tematica è stata integrata un'analisi di tipo quantitativo, assegnando a ciascun tema, sotto-tema ed esempio un codice numerico, insieme al numero di citazioni (*n° quotations*) che rappresenta la frequenza con cui ciascun elemento è stato menzionato, fornendo un'ulteriore indicazione della rilevanza di ciascun tema nel *corpus* analizzato.⁹⁶

Dall'analisi tematica emergono quattro temi principali che definiscono le dimensioni dell'esperienza museale e della sua progettazione.

Il primo tema è relativo ai benefici di un'esperienza al museo, dal punto di vista emotivo, cognitivo e sociale. Il secondo tema evidenzia l'importanza del museo come luogo accessibile e inclusivo privo di barriere architettoniche, ma anche cognitive. Il terzo tema sottolinea l'importanza dell'apprendimento esperienziale, reso più efficace dall'interazione con reperti museali e strumenti scientifici. Infine, il quarto tema si concentra sul *design* della

⁹⁶ Secondo Braun e Clarke (2006: 10), la rilevanza di un tema può essere determinata in diversi modi: valutando se il tema emerge in un determinato *item* di dati (come un'intervista o un *focus group*); analizzando il numero di partecipanti che lo menzionano; oppure in base al conteggio delle singole occorrenze all'interno del *set* di dati. Tuttavia, le autrici affermano che la rilevanza di un tema non è determinata unicamente dalla sua frequenza, ma va considerata alla luce anche del suo significato e della sua pertinenza rispetto alla domanda di ricerca.

nuova area espositiva, con particolare attenzione alle tematiche rilevanti e all'uso della tecnologia.

Tra i temi emersi, l'apprendimento esperienziale al museo si distingue come il più ricorrente, con 142 citazioni totali nel *corpus* analizzato. In particolare, i docenti sottolineano l'importanza della manipolazione dei reperti, menzionata in 102 occorrenze, a conferma dell'importanza dell'approccio *hands-on* che promuove un apprendimento basato sull'esperienza pratica. Parallelamente, l'utilizzo di strumenti scientifici, quali microscopi e modellini, menzionato in 40 occorrenze, rappresenta per gli studenti un'opportunità di accedere a pratiche di osservazione e di analisi scientifica, difficilmente replicabili nel contesto scolastico. Questo dato evidenzia come i docenti considerino l'apprendimento esperienziale un elemento fondamentale nella dimensione educativa del museo e sottolinea quanto la componente laboratoriale sia imprescindibile in un contesto museale.

A partire dall'analisi riportata nella *Tabella 5.2.1*, la fase successiva ha comportato una revisione dei quattro temi iniziali, che sono stati raggruppati in due macro-temi principali, ulteriormente articolati in specifici sotto-temi e rappresentati graficamente nella mappa tematica illustrata nella *Figura 5.2.1*.

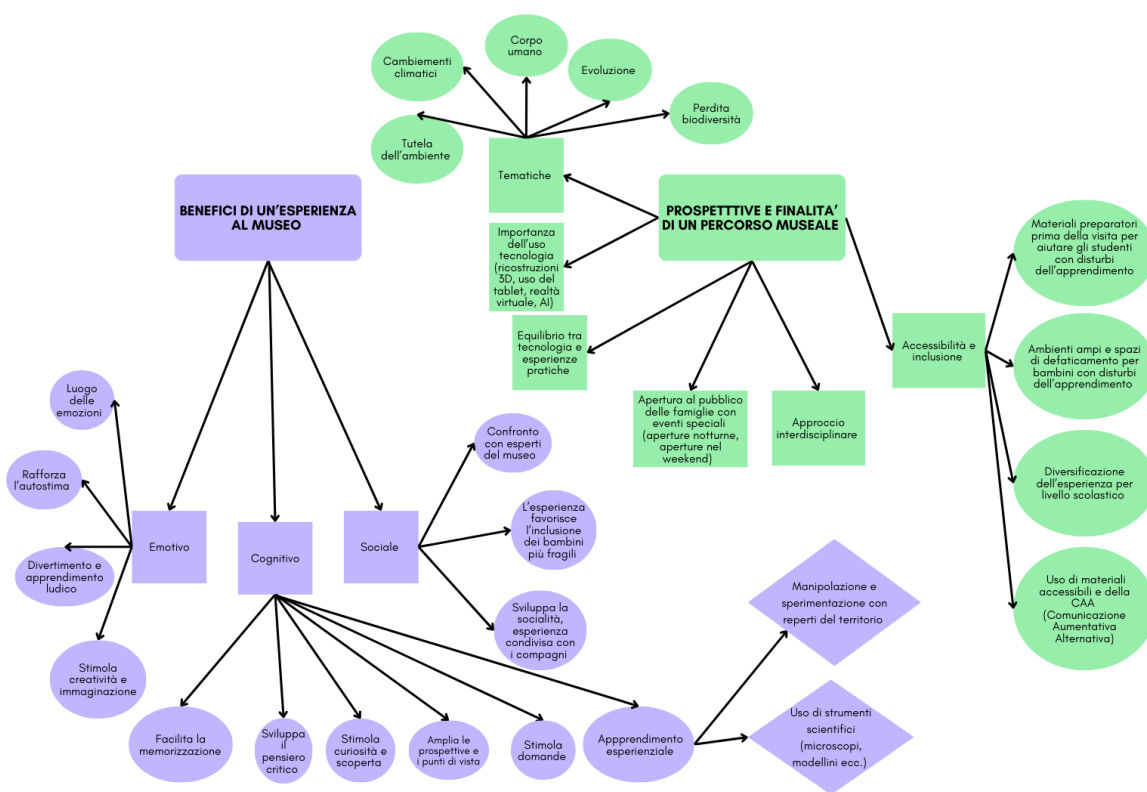


Figura 5.2.1 Mappa tematica

Dall'analisi tematica emerge come i docenti riconoscano i benefici di un'esperienza museale, nelle sue diverse dimensioni: emotiva, cognitiva e sociale.

Il museo, infatti, viene riconosciuto dai docenti come un luogo privilegiato per lo sviluppo personale ed emotivo dei bambini. In particolare, evidenziano come l'esperienza museale contribuisca al rafforzamento dell'autostima dei bambini: «Al museo i bambini si sentono motivati per il futuro e acquisiscono autostima»; «Quando sperimentano concretamente e riescono a realizzare gli esperimenti da soli, i bambini acquisiscono maggiore autostima». Inoltre, il museo viene descritto come «un luogo magico che stimola l'immaginazione e questo aiuta molto i bambini anche nell'apprendimento», un ambiente in grado di coniugare apprendimento ed esperienze ludiche: «Andare al museo è un momento di approfondimento, ma anche un momento ludico per i bambini».

Dal punto di vista cognitivo, i docenti sottolineano come il museo faciliti la memorizzazione e consolidi l'apprendimento: «L'esperienza museale incide significativamente sull'apprendimento, questo si evidenzia anche nelle verifiche a scuola, dove i bambini mostrano una maggiore precisione nelle risposte e una comprensione più approfondita degli argomenti trattati al museo». Inoltre, il museo favorisce lo sviluppo del pensiero critico perché «stimola la curiosità, l'apprendimento per scoperta e incoraggia a porsi delle domande». «Il museo è un luogo che fa nascere delle domande da dove poi si può partire per le lezioni in classe».

Grazie all'esperienza museale, i bambini possono affrontare temi già conosciuti, ma da nuove prospettive: «Fa scoprire cose nuove o cose note ma da altri punti di vista»; «Il museo offre la possibilità di osservare e conoscere la scienza da altri punti di vista»; «È un luogo formativo per bambini, ma anche per insegnanti».

Anche la dimensione sociale emerge come un elemento rilevante nell'esperienza museale. I docenti sottolineano in particolare l'importanza del confronto diretto con un esperto, evidenziato da 27 occorrenze: «Il museo mi permette di incontrare un esperto con competenze specifiche»; «fondamentale è il ruolo del mediatore o della guida, che svolge la funzione di rendere i contenuti accessibili e comprensibili». Inoltre, il museo si configura come uno spazio che favorisce la socialità: «al museo l'esperienza è condivisa con i compagni» e promuove l'inclusione, offrendo supporto soprattutto per i bambini più fragili: «Mi aiuta soprattutto con i bambini più fragili che al museo possono fare esperienze concrete» e «migliora l'inclusione dei bambini in difficoltà».

Il museo, come già evidenziato, è riconosciuto dai docenti principalmente come luogo per l'apprendimento esperienziale che, attraverso l'osservazione, l'interazione diretta con i

reperiti e l'utilizzo di strumenti scientifici, non sempre disponibili in classe, fa vivere ai bambini esperienze pratiche che favoriscono il coinvolgimento attivo: «mi aiuta perché offre la possibilità di integrare l'aspetto concreto della mia disciplina, che spesso non riesco a sviluppare pienamente in classe»; «L'esperienza pratica vissuta al museo si imprime maggiormente nei bambini e rende l'apprendimento più profondo»; «Il museo mi supporta offrendo strumenti che facilitano la spiegazione dei concetti, come i microscopi per approfondire lo studio della cellula»; «Se i bambini vedono e toccano i reperti lo ricordano di più perché fanno un'attività co-costruita da loro».

Il secondo macro-tema riguarda le aspettative dei docenti per una nuova area espositiva che deve rispondere a requisiti di accessibilità, un uso bilanciato della tecnologia e un approccio interdisciplinare nella trattazione dei contenuti.

Sull'accessibilità fisica i docenti sottolineano l'importanza di eliminare le barriere architettoniche e di creare ambienti accoglienti e inclusivi: «Il museo dovrebbe avere degli spazi per il defaticamento, utili soprattutto per i bambini con disturbi dell'apprendimento»; «Servirebbe uno spazio protetto, silenzioso e isolato con luci soffuse».

Sul piano cognitivo, i docenti evidenziano l'importanza di fornire materiali preparatori per anticipare il percorso di visita: «Sarebbe importante avere il materiale prima della visita al museo per anticipare ai bambini, soprattutto quelli con disturbi dell'apprendimento, quale percorso si farà insieme»⁹⁷. Propongono inoltre l'uso di linguaggi alternativi, come la Comunicazione Aumentativa Alternativa (CAA)⁹⁸: «Sarebbe importante utilizzare la CAA, spiegare visivamente cosa si incontrerà nella sala che si sta per visitare per avere un'anticipazione e capire come si svolgerà la visita»; «Le storie sociali con l'uso della CAA sono importanti, in classe noi le usiamo, il museo potrebbe condividerle con le scuole per

⁹⁷ Le osservazioni della docente possono essere ricondotte al concetto di *advance organizers* sostenuto da Falk, che enfatizza l'importanza dell'organizzazione preventiva alla visita al museo per facilitare l'apprendimento, e per avere dei riferimenti utili anche all'orientamento spaziale (Falk & Storksdieck, 2005: 122-123)

⁹⁸ La Comunicazione Aumentativa Alternativa (CAA) è una modalità di comunicazione inclusiva che associa a ogni singola parola un simbolo. Si definisce Aumentativa perché incrementa le possibilità comunicative delle persone e Alternativa perché usa modalità di comunicazione diverse da quelle tradizionali (Veruggio et al., 2017: 8). Questo linguaggio può migliorare la fruizione e la comprensione del patrimonio culturale per individui con parziali disabilità visive, cittadini con competenze linguistiche limitate o studenti con disturbi dell'apprendimento (DSA). Alcuni musei stanno integrando la CAA all'interno delle loro sale espositive. Un esempio è il progetto *More Than Word – raccontare i musei di Ateneo in CAA*, sviluppato dal Centro di Ateneo dell'Università degli Studi di Padova (CAM) e presentato al XXXIII Congresso ANMS, tenutosi a Livorno dal 22 al 25 ottobre 2024. Il progetto ha sviluppato una serie di dispositivi come guide, storie sociali, didascalie e video in CAA consultabili sia in formato cartaceo, sia in formato digitale durante la visita del Museo dell'Educazione e del Museo Giovanni Poleni di Storia della Fisica (Breda et al., 2024: 31).

anticipare cosa si farà al museo». Oltre a includere percorsi tattili e prevedere una personalizzazione attraverso «percorsi calibrati rispetto alle diverse età dei bambini».

Un aspetto rilevante che è emerso dall'analisi tematica è l'uso della tecnologia nel contesto museale. La maggior parte dei docenti intervistati (13 su 20) suggerisce di limitare o di escludere l'uso di strumenti tecnologici in favore di esperienze pratiche: «Non servono troppi strumenti interattivi»; «Ci deve essere esperienza concreta e poca tecnologia al museo»; «I bambini hanno bisogno di stare lontano dalla tecnologia»; «Ai bambini oggi manca l'esperienza pratica, secondo me non sono necessari strumenti tecnologici al museo»; «È più affascinante incontrare un esperto piuttosto che interagire con strumenti digitali». Tuttavia, altri docenti riconoscono l'importanza dell'utilizzo di strumenti tecnologici come dispositivi interattivi, ricostruzioni in 3D, *tablet*, realtà virtuale e intelligenza artificiale, purché bilanciati con attività pratiche: «L'interattività non deve superare il 30%, è più importante in un museo fare esperienze concrete»; «Ci deve essere un equilibrio tra il materiale interattivo e le attività pratiche».

Infine, si evidenzia l'importanza che il museo affronti temi ritenuti prioritari dai docenti. In linea con quanto emerso dai dati del questionario, vengono confermati il corpo umano, la tutela dell'ambiente, i cambiamenti climatici, la perdita della biodiversità e il tema dell'evoluzione. In particolare i docenti sottolineano l'esigenza di un approccio interdisciplinare «Il tema dell'evoluzione, della perdita di biodiversità e dei cambiamenti climatici vanno collegati con altre discipline, come ad esempio la storia». Allo stesso tempo, viene evidenziata l'importanza di avvicinare il museo alla comunità con eventi speciali pensati per le famiglie e aperture straordinarie. Alcuni esempi includono «attività nel weekend per le famiglie come una caccia tesoro» e «laboratori nel fine settimana per famiglie con serate a tema». Queste proposte riflettono la volontà di creare un museo non solo educativo, ma anche inclusivo e partecipativo, capace di coinvolgere il pubblico in un'esperienza formativa e al contempo sociale.

Per approfondire l'analisi tematica e integrare i dati emersi dalle interviste con un riscontro anche di tipo quantitativo, è stato impiegato il software AntConc (Anthony 2004), strumento *open-source* progettato per l'analisi linguistica di corpora testuali che offre funzionalità avanzate per l'estrazione di *pattern* linguistici.

Il software è stato utilizzato per identificare le parole chiave più ricorrenti nel *corpus* e le rispettive concordanze nel contesto delle frasi, al fine di individuare *pattern* significativi.

Il *corpus* di riferimento presenta dimensioni molto ridotte (3280 parole - 3359 tokens), ma AntConc consente di ottenere risultati quantitativi significativi anche su corpora di piccole dimensioni (Anthony, 2004: 12).

L'analisi della frequenza delle parole chiave si è focalizzata sui termini di maggiore rilevanza, escludendo categorie grammaticali come preposizioni, congiunzioni e articoli che risultavano tra i più frequenti. I risultati dell'analisi delle parole chiave sono sintetizzati nella *Tabella 5.2.2*

Parole chiave	Numero di occorrenze
Esperienza/esperienze	60
Bambini	51
Fare	36
Museo/musei/museale	31
Apprendimento/apprendimenti	29
Concrete/concreta/concreti/concreto	26
Strumenti	22
Aiuta/aiutano	22

Tabella 5.2.2 Frequenze lessicali nel *corpus*

L'analisi delle frequenze lessicali conferma l'importanza della dimensione esperienziale nel contesto museale. La centralità della parola chiave "esperienza/esperienze" (60 occorrenze) emerge come nucleo centrale attorno al quale si articolano altri concetti che arricchiscono il significato dell'esperienza museale.

La rilevanza della parola "bambini" (51) sottolinea l'attenzione particolare rivolta al pubblico infantile, che diventa destinatario delle proposte educative. Il verbo "fare" (36) invece, rimanda alla pratica e alla dimensione operativa.

La presenza di parole chiave come "museo/musei/museale" (31) e "apprendimento" (29), confermano il contesto e gli obiettivi educativi intrinseci al ruolo museale, mentre le parole "concrete/concreta/concreti/concreto" (26), seguite da "strumenti" (22) e dal verbo

“aiuta/aiutano” (22) evidenziano il ruolo pratico e operativo dell’esperienza museale, sottolineando al contempo la sua funzione educativa.

Nel complesso, l’analisi delle frequenze lessicali non solo ribadisce l’importanza della dimensione esperienziale, ma evidenzia il ruolo attivo del museo. Parole chiave come “fare”, “concreto” e “strumenti” raccontano di un museo vivo che invita alla partecipazione, in contrapposizione con approccio passivo in cui i visitatori si limitano a osservare.

In una fase successiva è stata condotta un’analisi delle concordanze KWIC (*Key Word In Context*) per approfondire il contesto in cui le parole chiave vengono utilizzate (Anthony, 2004: 9). Nella *Tabella 5.2.3* viene riportata la concordanza della parola chiave “esperienza/esperienze”⁹⁹.

Concordanze e contesti	Numero di occorrenze	Concordanze e contesti	Numero di occorrenze
Esperienza concreta esperienze concrete	15	Esperienza che non esiste nel quotidiano	1
Esperienza al museo	4	Esperienza di ciò che hanno appreso	1
Esperienza diretta	3	Esperienza fuori dal contesto scolastico	1
Esperienze pratiche	3	Esperienza in un ambiente specifico	1
Esperienza sul campo	2	Esperienza che rimane impressa	1
Esperienza laboratoriale	2	Esperienze fisiche	1
Esperienza formativa	1	Esperienza che incuriosisce	1
Esperienza democratica	1		

Tabella 5.2.3 Concordanze della parola chiave “esperienza/esperienze”.

Anche l’analisi delle concordanze rafforza il quadro interpretativo, evidenziando come il termine “esperienza” sia frequentemente associato ad aggettivi che ne qualificano la natura, quali “concreta”, “diretta”, “pratica” e “sul campo”, confermando il valore del museo come luogo di apprendimento pratico, in linea con il pensiero di Dewey, che lo descrive non solo come un luogo per comprendere, ma come un luogo del sentire e del fare (1976: 21).

⁹⁹ I diversi colori presenti nella *Tabella 5.2.3* evidenziano la parola chiave e il suo contesto immediato, consentendo di analizzare come viene utilizzata nel discorso e quali associazioni semantiche o sintattiche emergono.

Un ulteriore approfondimento è stato dedicato all'analisi della radice *esp**, che ricorre complessivamente 101 volte nel *corpus*.

La *Figura 5.2.2* illustra sia la frequenza, sia la distribuzione di *esp**, nel testo (*Plot*).

Termini come “esperienza”, “esperimento” ed “esperto”, accomunati dalla radice *esp**, derivano dalla parola “esperire” [dal lat. *experiri*, dal tema di *peritus* «perito, esperto»] che significa provare, sperimentare¹⁰⁰. Il museo si configura dunque come spazio della prova, intrinsecamente caratterizzato da una tensione tra rischio, incertezza e possibilità di errore, elementi attraverso i quali il sapere prende forma.

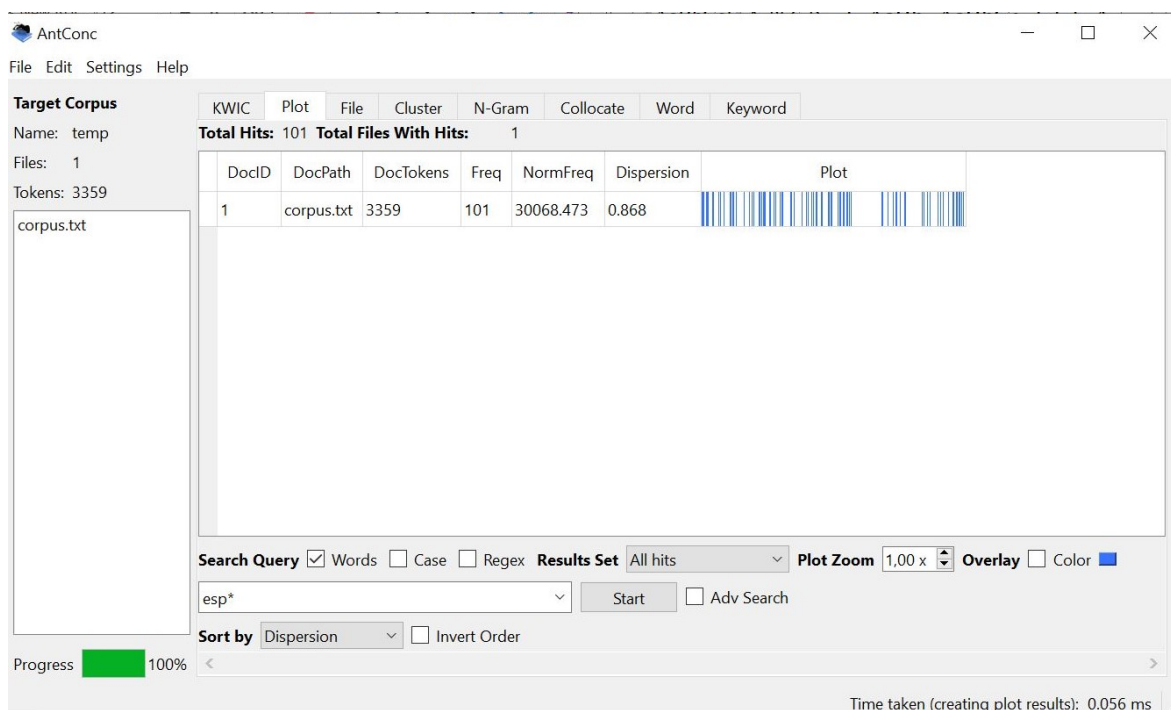


Figura 5.2.2 Distribuzione di frequenza della radice *esp**

L'analisi qualitativa delle interviste, supportata in parte anche da dati quantitativi, evidenzia la centralità del museo non solo come spazio di apprendimento esperienziale, fondamentale per i docenti, ma anche come ambiente che risponde a istanze educative e formative più profonde, come lo sviluppo di capacità critiche e creative, di immaginazione e di potenziamento dell'autostima. In questo senso, il museo non si limita a trasmettere conoscenze, ma si configura come un ambiente trasformativo e inclusivo, in grado di promuovere la partecipazione anche dei bambini più fragili.

¹⁰⁰ Treccani: <https://www.treccani.it/vocabolario/esperire/?search=esperire%2F>

Infine, le riflessioni sull'importanza di adottare linguaggi diversificati per favorire l'inclusione, unitamente a un uso ponderato della tecnologia, sottolineano la necessità di preservare la dimensione concreta e pratica dell'esperienza museale, resa possibile grazie all'interazione con i reperti e strumenti scientifici e alla preziosa presenza di un esperto.

5.3 I limiti della ricerca e la validazione dei dati

Il disegno di ricerca iniziale prevedeva la raccolta di dati attraverso l'organizzazione di *focus group*, che nella prima fase era ritenuto lo strumento più adeguato ad approfondire le esperienze personali e professionali dei docenti in un contesto di confronto e discussione. All'atto pratico, però, le difficoltà nel reclutamento dei partecipanti hanno reso necessaria una revisione della metodologia. Di conseguenza, si è optato per l'impiego di un questionario online e di interviste semi-strutturate, strumenti che hanno consentito una raccolta dei dati più agile, garantendo comunque un'analisi approfondita delle tematiche e delle prospettive rilevanti per la progettazione della nuova area espositiva scientifica. Tuttavia anche l'impiego questi strumenti ha evidenziato alcuni limiti, in particolare per quanto riguarda la selezione del campione. Nello specifico, la ricerca si è basata su un campionamento per convenienza, anziché su un campione casuale, con ripercussioni sulla rappresentatività statistica del campione (Creswell, 2007: 126). I partecipanti, infatti, erano prevalentemente docenti iscritti alla piattaforma MYMEMO (Multicentro Educativo Modena Sergio Neri), i quali hanno risposto al questionario e partecipato alle interviste volontariamente, risultando quindi soggetti interessati al tema della ricerca e disponibili a prendervi parte. Questa autoselezione, sebbene funzionale al contesto dello studio, ha inevitabilmente introdotto delle distorsioni nel campione, compromettendone la rappresentatività e limitando la generalizzabilità dei risultati (Creswell, 2007: 126). I dati raccolti, infatti, riflettono le opinioni di coloro che hanno aderito volontariamente allo studio, escludendo potenzialmente altre prospettive e punti di vista differenti. Di conseguenza, questa condizione limita la validità esterna della ricerca, ovvero la possibilità di applicare i risultati a nuovi contesti, gruppi di persone o campioni (Creswell & Creswell, 2018: 314). Nonostante i limiti evidenziati, lo studio ha consentito di approfondire ambiti di indagine ancora poco esplorati, fornendo evidenze rilevanti per il processo di co-progettazione

museale. In particolare, ha contribuito a delineare le caratteristiche e il ruolo del museo come dispositivo educativo per la didattica delle scienze, evidenziandone potenzialità e funzioni nel contesto di apprendimento formale e informale.

L'adozione del metodo misto e l'integrazione di strumenti di rilevazione complementari, quali il questionario online e le interviste semi-strutturate, hanno consentito un'analisi più articolata, combinando dati quantitativi e qualitativi per raccogliere informazioni utili alla progettazione del nuovo spazio museale. Da un lato, il questionario online ha fornito prevalentemente dati quantitativi, delineando un quadro generale sulle pratiche didattiche adottate nell'insegnamento delle scienze, indagando l'impiego di materiali, strumenti, metodologie didattiche e le tematiche trattate in classe, oltre a quelle ritenute rilevanti per una nuova esposizione scientifica. Dall'altro, le interviste semi-strutturate hanno fornito dati qualitativi permettendo di approfondire le percezioni e le esperienze dei docenti rispetto al ruolo del museo nella didattica delle scienze, mettendo in luce aspettative, priorità e criticità per la progettazione del nuovo spazio espositivo.

L'integrazione di dati quantitativi e qualitativi comporta una differenziazione nel concetto di validità: nella ricerca qualitativa, infatti, il concetto di validità non coincide con quello adottato nella ricerca quantitativa e non è direttamente correlato né all'affidabilità, intesa come stabilità dei risultati, (validità interna) né alla generalizzabilità (validità esterna) (Creswell & Creswell, 2018: 314). La validità nella ricerca qualitativa riguarda, piuttosto, la verifica dell'accuratezza dei risultati attraverso procedure specifiche e l'affidabilità qualitativa si riferisce alla coerenza del metodo impiegato dal ricercatore, sia nel confronto tra diversi studiosi, sia nell'ambito di differenti progetti di ricerca (Gibbs, 2007 in Creswell & Creswell, 2018: 314).

In letteratura, il concetto di validità nella ricerca qualitativa è oggetto di un ampio dibattito e viene descritto con terminologie differenti, tra cui attendibilità, autenticità e credibilità (Creswell & Miller, 2000: 124). La varietà di definizioni riflette l'eterogeneità degli approcci epistemologici adottati dagli studiosi, che interpretano il processo di validazione secondo prospettive differenti (Creswell, 2007: 203).¹⁰¹

All'interno di questo quadro teorico, Creswell (2007: 204) identifica otto strategie per la validazione della ricerca qualitativa, tra cui il *member checking* (verifica da parte dei

¹⁰¹ Per un approfondimento si rimanda a Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

partecipanti), che consente di verificare l'accuratezza e la credibilità dei risultati attraverso il coinvolgimento diretto dei soggetti della ricerca. Il *member checking* prevede la restituzione degli esiti della ricerca ai partecipanti, sotto forma di report finale, sintesi dei principali risultati, o dei principali temi emersi, al fine di valutare la corrispondenza tra le interpretazioni del ricercatore e quanto riportato dai soggetti coinvolti.

La condivisione dei risultati può avvenire attraverso la presentazione delle trascrizioni o delle interpretazioni delle interviste, offrendo ai partecipanti la possibilità di confermare, integrare o modificare le conclusioni emerse (Creswell & Creswell, 2018: 314).

Nell'ambito della presente ricerca, il *member checking* è stato realizzato mediante un *focus group* svolto in modalità a distanza nel mese di luglio 2024. Alla sessione hanno preso parte, oltre alla scrivente, cinque docenti coinvolti nella ricerca, il direttore del MuseOmoRE e un educatore specializzato nelle attività educative dei musei universitari.

L'incontro ha rappresentato un'occasione per sottoporre i risultati dello studio al *feedback* dei docenti, i quali hanno confermato le evidenze emerse, offrendo al contempo ulteriori approfondimenti, in particolare sul tema dell'anatomia umana.

Come già evidenziato nel paragrafo 5.1.2, dall'analisi svolta è emerso che, nell'insegnamento delle scienze, il corpo umano rappresenta una delle aree di maggiore difficoltà per gli studenti, ma allo stesso tempo costituisce un ambito rilevante che il museo dovrebbe valorizzare.

Il dibattito sviluppatosi durante il *focus group* ha permesso di indagare le ragioni della complessità didattica legata a questo ambito disciplinare, evidenziando due ordini di criticità principali. Da un lato, i docenti hanno segnalato un senso di impreparazione e difficoltà nell'affrontare alcuni apparati, nello specifico quello riproduttivo, a causa della compresenza di aspetti scientifici e tematiche riconducibili all'educazione affettiva e sessuale. Questa sovrapposizione genera delle incertezze perché i docenti non si sentono adeguatamente preparati per affrontare il tema in modo appropriato.

Dall'altro lato, emerge un limite di tipo didattico, poiché l'insegnamento dell'anatomia umana da parte dei docenti segue prevalentemente un modello trasmissivo e mnemonico, caratterizzato da un elevato carico nozionistico e dalla scarsa disponibilità di strumenti didattici interattivi.

I materiali didattici comunemente utilizzati – testi corredati da immagini o video dimostrativi – non consentono esperienze dirette, limitando così le opportunità di apprendimento esperienziale e riducendo il coinvolgimento attivo degli studenti.

L'assenza di approcci interattivi e sperimentali determina, dunque, un apprendimento poco dinamico, che rende più difficile l'acquisizione e la comprensione delle strutture anatomiche e delle loro funzioni. L'integrazione di modelli tridimensionali, *exhibit* interattivi e attività laboratoriali all'interno del contesto museale, potrebbe rappresentare per i docenti un valido supporto per migliorare l'efficacia dell'insegnamento di questo argomento.

Durante la discussione, i docenti hanno proposto diversi strumenti e metodologie didattiche da integrare in particolare nell'area anatomica, tra cui l'uso di album illustrati a supporto dell'esposizione e l'organizzazione di percorsi didattici a stazioni, accompagnati da attività laboratoriali. È stato inoltre suggerito di adottare un approccio interdisciplinare e trasversale, in grado di collegare l'anatomia ad altri temi, come l'educazione affettiva o l'anatomia comparata, oltre a integrare un approccio narrativo-metaforico alle scienze, al fine di rendere i contenuti più accessibili per tutti gli studenti.

L'approccio narrativo-metaforico si configura come un metodo per facilitare la comprensione dei concetti scientifici, sfruttando il potere della narrazione, dell'immaginazione e della sperimentazione¹⁰². In questo approccio gli studenti vengono introdotti ai concetti scientifici attraverso racconti che creano uno *storyworld*, ovvero un mondo narrativo che facilita l'immersione in un fenomeno scientifico (Fuchs, 2015: 2). Questo approccio si rifà, tra gli altri, ai *framework* teorici di Egan, Lakoff e Johnson, che evidenziano l'importanza della narrazione e della metafora come strumenti cognitivi fondamentali per facilitare l'apprendimento e la comprensione.

Egan (2005: 11) sottolinea come le storie costituiscano uno degli strumenti cognitivi più potenti per trasmettere conoscenza, poiché permettono di codificare informazioni in una forma memorabile, rendendo le informazioni sociali più facilmente assimilabili. Mentre Lakoff & Johnson (1980: 3-6) considerano la metafora uno strumento cognitivo fondamentale, capace di influenzare la nostra comprensione e la stessa percezione di similarità tra diverse esperienze. Secondo gli autori la nostra capacità di comprendere il mondo sarebbe mediata da strutture metaforiche che rendono i concetti astratti più accessibili.

¹⁰² Per un approfondimento si rimanda a Landini, A., & Corni F. (2023) *Narrare le scienze: percorsi e attività con le storie per l'educazione scientifica alla scuola primaria*. Trento: Erickson. La pubblicazione, oltre a fornire un'introduzione teorica e metodologica all'approccio narrativo-metaforico, propone anche attività pratiche da integrare nell'insegnamento delle scienze.

Il processo di validazione attraverso il *member checking* ha consentito, da un lato, di determinare l'accuratezza dei risultati qualitativi, permettendo di confrontare le interpretazioni dei risultati dell'analisi direttamente con un gruppo di partecipanti e riducendo il rischio di *bias* interpretativi. Dall'altro, ha favorito l'approfondimento di specifici aspetti, in particolare relativi alle metodologie didattiche e agli strumenti per l'esposizione museale riferita all'anatomia umana, contribuendo ad ampliare la prospettiva dell'analisi e a renderla più completa.

5.4 Uno sguardo d'insieme sui principali risultati emersi per la progettazione museale del complesso Sant'Agostino di Modena

Il modello di co-progettazione adottato in questa ricerca si ispira prevalentemente al modello definito da Simon (2010: 231-232) di tipo collaborativo di co-sviluppo, in cui il personale del museo collabora con i partecipanti della ricerca, coinvolgendoli in qualità di *partner* e co-proprietari dei contenuti e dei programmi a cui contribuiscono. Contestualmente, il processo adottato riflette i principi della *community-based participatory research*, secondo la definizione di Greenhalgh et al. (2016: 400), che enfatizza la condivisione del potere decisionale e l'apprendimento reciproco tra i gruppi di ricerca e le comunità coinvolte.

Il processo di co-progettazione del presente studio si è articolato in diverse fasi (*Figura 5.4.1*), consentendo di delineare alcuni orientamenti per lo sviluppo del percorso museale destinato all'area espositiva all'interno del complesso Sant'Agostino di Modena.

Sono stati coinvolti diversi *stakeholder*, a partire dal gruppo da ricerca composto da docenti universitari specializzati in zoologia, paleontologia e pedagogia, professionisti dell'educazione museale, ricercatori e docenti di scienze della scuola primaria, con l'obiettivo di definire un percorso museale partecipativo e condiviso, capace di coniugare le esigenze accademiche e scientifiche con quelle educative e didattiche delle scuole primarie, principale pubblico del MuseOmoRE¹⁰³.

¹⁰³ Per un approfondimento si rimanda a paragrafo 3.2

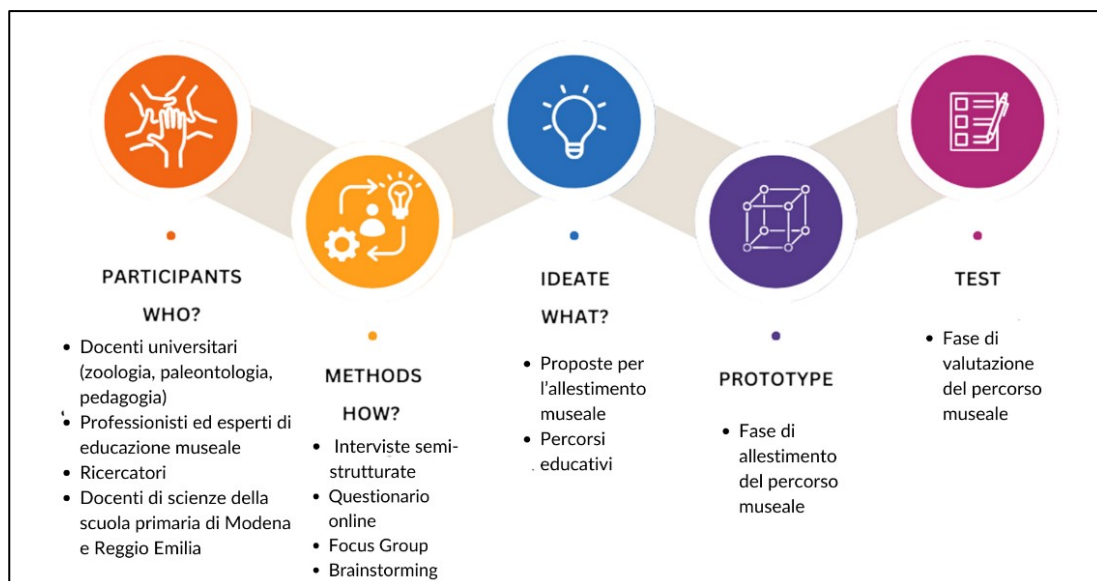


Figura 5.4.1 Fasi del processo di co-progettazione

Questo approccio ha favorito l'integrazione di prospettive diverse, stimolando un dialogo tra il mondo accademico, il settore museale e il contesto scolastico. Gli strumenti utilizzati ovvero, sessioni di *brainstorming*, interviste semi-strutturate e questionario online, hanno consentito di raccogliere esigenze, suggerimenti e nuove prospettive per la progettazione del percorso museale.

Il percorso si è sviluppato a partire dall'individuazione della *core idea* e del *museum concept* (Houtgraaf & Negri, 2020: 32), che rappresentano la struttura tematica e interpretativa dell'intero progetto espositivo, fornendo una base concettuale per la narrazione museale.

Il gruppo di ricerca ha inizialmente individuato nell'evoluzione della vita sulla Terra il possibile filo conduttore della narrazione espositiva, ponendo particolare attenzione alla relazione tra organismi e ambiente e al ruolo delle attività antropiche nei processi evolutivi. L'interesse verso queste tematiche è stato in parte confermato anche dai docenti, i quali hanno sottolineato la necessità di approfondire le questioni ambientali, riconoscendole come centrali per stimolare una riflessione critica su temi di attualità, quali il cambiamento climatico, la sostenibilità ambientale e la tutela della biodiversità.

Tuttavia, il processo partecipativo ha evidenziato un crescente interesse per l'anatomia umana, riconosciuta dai docenti come un tema di grande rilevanza per il nuovo percorso museale e al contempo di elevata complessità nella didattica in classe, dovuta anche alla sua impostazione prevalentemente nozionistica e alla carenza di approcci esperienziali e laboratoriali da sviluppare a scuola.

La rilevanza attribuita al tema del corpo umano orienta e sposta il percorso museale verso un approfondimento specifico dell'area anatomica, con la possibile integrazione di ulteriori tematiche a essa correlate. Queste potranno essere approfondite nelle fasi successive a questa prima fase di ricerca attraverso *focus group* o altri strumenti di indagine, finalizzati all'esplorazione di questo ambito e alla sua declinazione nel contesto museale.

Se da un lato il gruppo di ricerca ha evidenziato la necessità di integrare il percorso con una prospettiva storica, al fine di mettere in luce il legame tra il patrimonio scientifico dell'Ateneo, la storia dell'istituzione e il contributo delle personalità accademiche che hanno valorizzato le collezioni universitarie, dall'altro i docenti della scuola primaria hanno posto l'accento sull'importanza di un approccio esperienziale e laboratoriale. In particolare, è stata evidenziata la necessità di integrare nel percorso espositivo l'uso di strumenti scientifici ed esperienze tattili, come la manipolazione dei reperti, calibrando l'uso della tecnologia con modalità di fruizione più interattive e adottando un approccio interdisciplinare che intrecci la scienza con altre discipline, per promuovere una comprensione del patrimonio naturale e culturale e per ampliare la prospettiva educativa verso una visione integrata e critica della conoscenza.

L'osservazione e la valutazione delle attività educative proposte dal MuseOmoRE alle scuole, che hanno integrato approcci teorici e pratici attraverso attività di gruppo e laboratoriali, ha ulteriormente confermato l'efficacia di queste strategie nel potenziare le capacità cognitive e nel favorire un apprendimento attivo e partecipativo, oltre allo sviluppo delle competenze trasversali (*4C skills*) (Consiglio dell'Unione Europea, 2018).

Un aspetto centrale emerso nel processo di co-progettazione, riguarda la necessità di rendere il museo un luogo accessibile non solo dal punto di vista fisico, ma anche cognitivo. In questa direzione, è stata evidenziata l'importanza di adottare linguaggi diversificati, tra cui la Comunicazione Aumentativa e Alternativa (CAA), per rendere l'esperienza museale inclusiva e fruibile a un pubblico eterogeneo.

Oltre all'accessibilità cognitiva, il percorso museale dovrà prevedere modalità di fruizione e percorsi diversificati per rispondere a differenti stili di apprendimento, in linea con la teoria delle intelligenze multiple di Gardner (1999: 256), che riconosce la pluralità delle capacità cognitive.

Dal punto di vista epistemologico e didattico, il percorso museale si orienta verso il modello costruttivista che pone al centro dell'esperienza di apprendimento il visitatore, favorendo una costruzione autonoma dei significati attraverso l'interazione con gli *exhibit*.

L'obiettivo è promuovere un apprendimento personalizzato, in cui il visitatore non sia un semplice destinatario di nozioni, ma partecipe attivo nel processo di conoscenza. Per raggiungere questo scopo, il museo non fornirà definizioni, risposte o soluzioni precostituite, ma adotterà un approccio dialogico, stimolando la curiosità attraverso la formulazione di domande aperte e questioni irrisolte. Sia il gruppo di ricerca sia i docenti convergono nel sostenere che il museo debba porre domande per accompagnare i visitatori nella scoperta dei concetti scientifici. Questa prospettiva trova riscontro nel pensiero di Wagensberg, (2005: 311) «In a good museum or a good exhibition, you have many more questions when you come out than when you went in ».

In questa prospettiva, la scienza può essere presentata come un processo in continua evoluzione, caratterizzato dal dubbio, dalla sperimentazione e dalla ricerca, evitando una rappresentazione dogmatica del sapere scientifico e mettendo in evidenza anche i suoi possibili errori.

Per sottolineare questa dimensione dinamica della scienza, alcuni musei adottano strategie espositive volte a evidenziare le lacune e le incertezze del sapere scientifico, mostrando come anche le conoscenze attuali siano soggette a revisione. Un esempio è rappresentato dall'*Ashmolean Museum* di Oxford, che inserisce nelle proprie didascalie, quando necessario, la frase “we don't know” (Greco & Dubini 2024: 121). Questo semplice accorgimento riflette una visione della scienza come indagine aperta, in cui alcune domande restano ancora senza risposta, mentre altre potrebbero trovare spiegazioni differenti in futuro. Come sottolinea Wagensberg (2005: 312) uno degli aspetti fondamentali della scienza è proprio la consapevolezza della propria ignoranza: «The greatness of science is that it recognises its ignorance (that, precisely, is why research exists), that the concept of error is not a singular negative fact but our daily bread, the necessary episode from which we learn the most».

Adottare questo approccio nei musei scientifici significa educare i visitatori a non considerare la scienza come un insieme di verità assolute, ma come un metodo per indagare la realtà attraverso il dubbio e la sperimentazione e allo stesso tempo stimolare la curiosità, invitando il pubblico a porsi domande in grado di riflettere sulla complessità del sapere scientifico.

La fase di allestimento del percorso museale, seguita dalla fase di valutazione, illustrate nella *Figura 5.4.1*, saranno avviate al termine dei lavori di ristrutturazione del complesso Sant'Agostino. Queste includeranno la realizzazione e l'allestimento del percorso museale secondo quanto emerso dal processo di co-progettazione e una successiva fase di

valutazione, finalizzata a raccogliere *feedback* da parte dei visitatori attraverso strumenti d'indagine, per analizzare l'efficacia dell'allestimento in termini di accessibilità e chiarezza dei contenuti, consentendo eventuali adattamenti e miglioramenti.

Si intende proseguire il percorso di co-progettazione anche dopo l'apertura dell'area espositiva, per mantenere un dialogo costante tra il museo e la comunità. L'intento è quello ampliare progressivamente i pubblici coinvolti nel processo partecipativo, includendo una pluralità di prospettive, con particolare attenzione a persone con disabilità, anziani e gruppi di persone socialmente marginalizzate, al fine di rendere il museo uno spazio inclusivo in cui la comunità possa riappropriarsi del patrimonio scientifico e partecipare alla sua interpretazione e valorizzazione in un'ottica di condivisione e co-creazione della conoscenza.

5.5 Conclusione e future direzioni

Fin dalle loro origini, i musei scientifici, e in particolare quelli universitari, hanno assolto un ruolo fondamentale nell'ambito dell'educazione, affiancando alla conservazione e alla tutela del patrimonio scientifico una funzione didattica e divulgativa. Già nel Cinquecento, le prime collezioni naturalistiche, infatti, sebbene fossero accessibili esclusivamente a un'élite di studiosi e aristocratici, erano concepite per supportare la ricerca, la divulgazione scientifica e l'istruzione. Nel corso dei secoli, la funzione educativa e le modalità con cui essa viene esplicitata hanno subito profonde trasformazioni, che possono essere ricondotte a due fattori principali. Da un lato, l'evoluzione degli approcci epistemologici e filosofici della scienza ha influenzato sia l'organizzazione delle collezioni, sia la narrazione museale. La teoria dell'evoluzione di Darwin, da questo punto di vista, rappresenta un punto di svolta che segna un cambiamento radicale nell'allestimento espositivo, che porterà a mettere in evidenza i processi di evoluzione e adattamento degli esseri viventi.

Dall'altro, il ruolo educativo dei musei è cambiato in risposta all'evoluzione dei paradigmi socio-educativi. La progressiva affermazione del diritto all'istruzione per tutti, sancito dalla Dichiarazione Universale dei Diritti Umani (Nazioni Unite, 1948: art. 26), e il processo di democratizzazione della cultura (Falchetti, 2013: 12), che ha reso i luoghi culturali sempre

più accessibili a un pubblico ampio e diversificato, hanno profondamente ridefinito il rapporto tra museo e visitatori.

Questa trasformazione ha favorito il progressivo superamento del modello di trasmissione unidirezionale del sapere (*object centered*), in cui il museo era concepito principalmente come custode del patrimonio, a favore di un ruolo di intermediazione tra la comunità e il patrimonio stesso (*visitor centred*), dove i visitatori assumono un ruolo sempre più centrale nella costruzione della propria conoscenza (Dindler et al., 2010: 72; Smith & Iversen, 2014: 256).

Oggi i musei scientifici si configurano sempre più come *agorà*, spazi di incontro tra scienza e società (Gobbi, 2019: 35), concepiti come luoghi aperti al dialogo con le comunità. Il loro ruolo, ormai non più limitato alla mera divulgazione, si amplia verso una funzione educativa e sociale più complessa, che promuove una maggiore consapevolezza collettiva ad esempio su temi sociali e ambientali. In questa prospettiva, essi contribuiscono alla costruzione di un'identità collettiva e al rafforzamento di una cittadinanza consapevole, orientata verso società più eque e sostenibili.

In linea con questo scenario, il presente studio ha inteso esplorare le potenzialità della co-progettazione, adottando un modello in cui i pubblici non sono meri fruitori, ma vengono coinvolti, sin dalle prime fasi, nel ruolo di attori nel processo di creazione e progettazione culturale. L'obiettivo è stato quello di progettare un percorso museale dedicato alla valorizzazione delle collezioni scientifiche universitarie del MuseoMoRE, integrando le prospettive e le esigenze educative dei docenti della scuola primaria. Il coinvolgimento di questi *stakeholder* è stato motivato dal ruolo centrale che le scuole primarie rivestono come principale pubblico per i musei scientifici universitari di Modena.

L'approccio partecipativo ha consentito il superamento di una visione autoreferenziale del museo, attribuendo alla comunità un ruolo attivo nella valorizzazione e gestione del patrimonio, in un'ottica di corresponsabilità e partecipazione, secondo i principi espressi dalla Convenzione di Faro (Council of Europe, 2005, art. 12) e dalla nuova definizione di museo ICOM (2023).

Il percorso di co-progettazione prevedeva inizialmente l'organizzazione di *focus group* come strumento d'indagine. Tuttavia le difficoltà nel reclutamento dei partecipanti, hanno reso necessario il ricorso a strumenti alternativi, quali le interviste semi-strutturate e il questionario online, che hanno permesso di ampliare la platea dei soggetti coinvolti e hanno reso più semplice il processo di raccolta dei dati.

L'analisi dei dati raccolti è stata condotta con un approccio metodologico misto (*mixed method*) (Tashakkori & Creswell, 2007: 4), integrando dati quantitativi e qualitativi. Sono state analizzate le metodologie didattiche, gli strumenti adottati dai docenti nell'insegnamento delle scienze, il ruolo del museo come risorsa educativa e le aspettative nei confronti del nuovo percorso espositivo. Un aspetto di particolare rilievo emerso dall'indagine riguarda i contenuti da approfondire nella nuova area espositiva. Tra le priorità indicate dai docenti, emerge l'anatomia umana, seguita dalle tematiche ambientali, come i cambiamenti climatici, la sostenibilità e la tutela della biodiversità. La rilevanza del tema dell'anatomia umana, riconosciuto dai docenti anche come un argomento complesso nella trattazione in classe e spesso fonte di difficoltà per gli studenti, costituisce un elemento determinante nell'orientare il percorso museale.

In questa prospettiva, le fasi successive a questa prima analisi esplorativa si concentreranno su ulteriori approfondimenti e indagini, finalizzati all'elaborazione di strategie espositive e narrative specifiche per il tema anatomico.

Un altro degli aspetti di particolare interesse è relativo all'approccio esperienziale, indicato dai docenti come elemento fondante dell'esperienza museale. Pur riconoscendo il potenziale didattico delle nuove tecnologie, i docenti evidenziano la necessità di farne un utilizzo moderato, affinché non sostituiscano l'esperienza di interazione diretta con oggetti (*hands-on*), strumenti scientifici o altri materiali esposti al museo.

Dall'indagine emerge che i docenti percepiscono il museo come un ambiente di apprendimento basato sull'esperienza diretta, in cui l'approccio pratico, mediato dall'uso di strumentazione scientifica e dalla manipolazione dei reperti, riveste un ruolo centrale e imprescindibile. Tuttavia, la funzione del museo, secondo i docenti, non si limita alla sola trasmissione di conoscenze, ma si estende a una dimensione più ampia, coinvolgendo aspetti emotivi e sociali che rispondono a esigenze educative e formative più profonde.

I docenti, infatti, riconoscono il museo come un contesto privilegiato per lo sviluppo del pensiero critico e creativo, per la stimolazione dell'immaginazione, per il potenziamento dell'autostima, oltre a essere un ambiente inclusivo, capace di coinvolgere anche gli studenti più fragili. Alla luce di queste considerazioni, i docenti evidenziano la necessità di prevedere esperienze didattiche che siano interdisciplinari e che tengano conto della diversità degli stili di apprendimento attraverso l'integrazione di una pluralità di linguaggi, tra cui l'uso della Comunicazione Aumentativa Alternativa (CAA), al fine di rendere il museo uno spazio accessibile a pubblici eterogenei.

L'analisi dei dati raccolti ha permesso di evidenziare le priorità in termini di metodologie didattiche, strumenti e contenuti che guideranno lo sviluppo e la realizzazione del futuro percorso espositivo all'interno del complesso Sant'Agostino di Modena, ma allo stesso tempo l'indagine ha messo in evidenza anche la complessità dell'istituzione museale e le molteplici variabili che ne caratterizzano la gestione.

Il museo emerge come un ecosistema dinamico, un luogo in cui sperimentare esperienze, porsi interrogativi e attivare processi di conoscenza attraverso diverse forme di interazione sia con gli *exhibit* sia con le persone. Uno spazio in cui coesistono e dialogano più linguaggi e *stakeholder* differenti e che si configura anche come un luogo politico.

Ogni scelta museale, dalla selezione degli oggetti alla costruzione della narrazione espositiva, è intrinsecamente politica ¹⁰⁴, poiché implica la definizione di quali storie meritano di essere raccontate, quali voci vengono escluse o incluse e in che modo il passato si rende visibile nel presente. Non è quindi un luogo neutrale, ma un dispositivo culturale in cui si intrecciano narrazioni, valori, e rappresentazioni che contribuiscono a plasmare la percezione collettiva della conoscenza.

Alla luce di queste considerazioni, una delle sfide del futuro per i musei è ripensare all'esperienza museale secondo un paradigma partecipativo che, non solo riconosca, ma integri attivamente la comunità nei processi decisionali, favorendo una più equa distribuzione del potere.

Il presente studio, di natura esplorativa, si propone come punto di partenza per un percorso più ampio, volto ad aprire la strada a future prospettive di ricerca nell'ambito della collaborazione tra Università, musei e comunità. Inoltre, la fase iniziale del processo partecipativo, descritta in questa tesi, è destinata a evolversi ulteriormente durante le fasi di allestimento e apertura al pubblico dell'esposizione. Nelle fasi che seguiranno, si prevede di ampliare il coinvolgimento ad altre categorie di visitatori, oltre ai docenti della scuola primaria, con l'obiettivo di mantenere un dialogo continuo con la comunità per individuare eventuali criticità interpretative e apportare migliorie lungo l'intero percorso espositivo.

Il processo partecipativo, quindi, non intende esaurirsi nella fase di progettazione, ma è concepito come un processo continuo che si evolve nel tempo.

Questo progetto di ricerca mostra come l'adozione di un modello partecipativo possa essere applicato sin dalle fasi ideative di un percorso museale. L'inclusione della comunità nel

¹⁰⁴ Per un approfondimento sul ruolo politico del museo si veda G. Pinna (2024) *I musei e la mostra del potere*. Roma: Luiss University Press.

processo decisionale, da un lato, rafforza il legame con il patrimonio e favorisce lo sviluppo di un senso di corresponsabilità collettiva nella sua tutela, valorizzazione e interpretazione; dall'altro, consente al museo di oltrepassare i propri confini istituzionali e di riconsiderare le proprie pratiche, superando un'impostazione autoreferenziale per rispondere, invece, alle esigenze educative e culturali del territorio. Questo approccio permette di ridefinire le scelte espositive e interpretative, contribuendo alla costruzione di un ambiente inclusivo e partecipativo in maniera autentica, in linea con la funzione educativa e sociale del museo, nonché con la sua definizione.

Bibliografia

- Abbona, F., Del Re, G., & Monaco, G. (2009). *Complessità dinamica dei processi educativi: aspetti teorici e pratici*. Milano: Franco Angeli.
- Aksela, M. (2019). Towards student-centred solutions and pedagogical innovations in science education through co-design approach within design-based research. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 7(3), 113-139. doi:<https://doi.org/10.31129/LUMAT.7.3.421>.
- Allen, C. D. (2020). Teacher, Researcher, Designer: Science Museum Internships Expand What Counts as STEM. *Afterschool Matters* (33), 9-15.
- Allmon, W. (2009). *Evolution and Creationism: A Guide for Museum Docents*. Ithaca NY: The Paleontological Research Institution.
- Alpers, S. (1995). Il museo come modo di vedere. In I. Karp, & S. D. Lavine, *Culture in mostra. Poetiche e politiche dell'allestimento museale* (p. 4-13). Bologna: Clueb.
- Amodio, L. (2008). *La comunicazione nei musei. Concetti di base, idee, strumenti*. Napoli: CUEN.
- Amodio, L. (2011). 40 anni di nuova museologia scientifica: idee e tendenze in atto. (R. Ghiara M., & R. Del Monte, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XIX Congresso ANMS Strategie di comunicazione della scienza nei musei. Napoli, 18-20 novembre 2009* (8/2011), p. 21-24.
- Amodio, L., Buffardi, A., & Savonardo, L. (2005). *La cultura interattiva*. Pomigliano d'Arco: Oxiana edizioni.
- Anderson, J. A. (1988). Cognitive styles and multicultural populations. *Journal of Teacher Education*, 39 (1), 2-9. doi:<https://doi.org/10.1177/002248718803900102>.
- Angelini, C., Poce, A., & Presta, I. (2017). *L'apprendimento nei musei. Un'indagine internazionale*. Milano: Franco Angeli.
- ANMS (Associazione Nazionale Musei Scientifici). www.anms.it.
- ANMS (Associazione nazionale Musei Scientifici). (2010). Statuto e Regolamento. <https://www.anms.it/pagine/contenuto/3>.
- Ansaloni, I., Pederzoli, A., Guidetti, R., & Baraldi, L. (2008). Museo di Zoologia e Anatomia Comparata. In A. Russo, & E. Corradini, *Musei Universitari Modensesi* (p. 151-177). Bologna: Editrice Moderna.
- Anthony, L. (2004). AntConc: A Learner and Classroom Friendly, Multi-Platform Corpus Analysis Toolkit. *IWLeL 2004: An Interactive Workshop on Language e-Learning*, p. 7-13.
- Antinucci, F. (2004). *Comunicare nel museo*. Roma-Bari: Laterza.

- Arabacioglu, S., & Okulu, H. Z. (2021). Using virtual museums to promote activity design competencies for out-of-school learning in pre-service teacher education. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 4(4), 664-667. doi: <https://doi.org/10.46>.
- Asquini, G. (2018). *La Ricerca-Formazione. Temi, esperienze prospettive*. Milano : Franco Angeli.
- Avram, G., Ciolfi, L., & Maye, L. (2020). Creating tangible interactions with cultural heritage: Lessons learned from a large scale, long term co-design project. *CoDesign*, 16(3), 251-266. doi: <https://doi.org/10.1080/15710882.2019.1596288>.
- Bagnall, G. (2003). Performance and performativity at heritage sites. *Museum and Society*, 1(2), 87-103. doi <https://doi.org/10.29311/mas.v1i2.17>.
- Baldacci, M. (2002). *Una scuola a misura d'alunno. Qualità dell'istruzione e successo formativo*. Torino : UTET.
- Bandelli, A., & Konijn, E. (2015). Museums as brokers of participation: how visitors view the emerging role of European science centres and museums in policy. *Science Museum Group Journal*. doi: <https://dx.doi.org/10.15180/150306>.
- Barrett, P., Davies, F., Zhang, Y., & Barret, L. (2015). The impact of classroom design on pupils' learning. Final results of a holistic, multi-level analysis. *Building and Environment*, 89, 118-133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2015.02.013>.
- Basso Peressut, L. (1997). *Stanze della meraviglia*. Bologna: CLUEB.
- Basso Peressut, L. (1998). Science centres. Nuove architetture per la comunicazione scientifica. In J. Durant, *Scienza in pubblico. Musei e divulgazione del sapere*. Bologna: Clueb.
- Bateson, G. (2002). *Verso un'ecologia della mente*. Milano: Adelphi.
- Bedini, S. (1965). The Evolution of Science Museums. *Technology and Culture*, 6(1), 1-29. doi: <https://doi.org/10.2307/3100949>.
- Beretta, M. (2002). *Storia materiale della scienza*. Milano: Bruno Mondadori.
- Bertacchini, M. (2008). Origini e sviluppi del Museo di Storia Naturale. In A. Russo, & E. Corradini, *Musei Universitari Modenesi* (p. 67-71). Bologna: Editrice Moderna.
- Bertuglia, C. S., Infusino, S., & Stanghellini, A. (2004). *Il museo educativo*. Milano: Franco Angeli.
- Besozzi, E. (2007). Culture in gioco e patrimoni culturali. In S. Bodo, S. Cantù, & S. Mascheroni (A cura di), *Progettare insieme per un patrimonio interculturale* (Vol. 1, p. 19-28). Milano: Fondazione Ismu.
- Bettelheim, B. (2018). *La Vienna di Freud e altri saggi*. Milano: Studio Editoriale.
- Bitgood, S. (2010). When is "Museum Fatigue" Not Fatigue? *Curator: The Museum Journal*, 52, 193-202. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.2009.tb00344.x>.
- Blasi, B. (2014) *Conferenza delle Regioni e delle Province autonome. ANVUR La valutazione della terza missione delle università Quale ruolo per le Regioni come stakeholders?* https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2015/10/9.1.Conferenza%20Regioni_te~.pdf.

- Bodo, S. (1998). *L'esperienza internazionale degli Science Centre: concetti, modelli, esperienze*. Torino: Fondazione Giovanni Agnelli.
- Bodo, S. (A cura di) (2003). *Il museo relazionale. Riflessioni ed esperienze europee*. Torino: Edizioni della Fondazione Giovanni Agnelli.
- Bollo, A. (2013). *Report 3. Measuring Museum Impacts. The Learning Museum Project*. Bologna : Regione Emilia Romagna.
- Bollo, A. (2017). Musei, società e partecipazione. Le sfide dell'Audience Development. (A. Borzatti de Loewenstern, A. Roselli, & E. Falchetti, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XXIV Congresso ANMS Contact Zone: i ruoli dei musei scientifici nella società contemporanea. Livorno, 11-13 novembre 2014* (16/2017), p. 61-63.
- Bonacini, E. (2012). Il museo partecipativo sul web: forme di partecipazione dell'utente alla produzione culturale e alla creazione di valore culturale. *Il capitale culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage* (5), p. 93-125.
- Bondioli, A. (2007). Introduzione. L'osservazione nella ricerca e nella formazione in campo educativo: il problema del "punto di vista". In A. Bondioli, *L'osservazione in campo educativo* (p. 5-20). Azzano San Paolo (BG): Edizioni Junior.
- Bonney, R., Ballard, H., Jordan, R., McCallie, E., Phillips, T., Shirk, J., & Wilderman, C. (2009). *Public Participation in Scientific Research: Defining the Field and Assessing its Potential for Informal Science Education*. A CAISE Inquiry Group Report. Washington D.C: Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE).
- Borello, L. (2001). *Beni culturali e comunicazione. Didattica e musei nella scuola dell'autonomia*. Firenze : Alinea editrice.
- Bortolotti, A., Calidoni, M., Mascheroni, S., & Mattozzi, I. (2008). *Per l'educazione al patrimonio culturale. Ventidue tesi*. Milano : Franco Angeli.
- Bosco, A., Gasparotto, S., & Lengua, M. (2022). Participatory flows. A comparative analysis of co-design processes in the field of cultural heritage. *Strategic Design Research Journal*, 15(2), 92-106. doi: <https://doi.org/10.4013/sdrj.2022.152.02>.
- Boud, D., Keogh, R., & Walker, D. (1985). *Reflection: Turning Experience into Learning*. London: Kogan Page.
- Bourdieu, P. (2001). *La distinzione. Critica sociale del gusto*. Bologna : Il mulino.
- Boyatzis, R. E. (1998). *Transforming qualitative information: Thematic analysis and code development*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Bradburne, J. M. (1998). Dinosaurs and white elephants: the science centre in the twenty-first century. *Museum Management and Curatorship*, 17(2), 119-137. doi: <https://doi.org/10.1080/09647779800201702>.
- Brambilla, G. (2021). *Soggetti smarriti. Il museo alla prova del visitatore*. Milano : Editrice Bibliografica.

- Branchesi, L., Curzi, V., & Mandarano, N. (A cura di). (2016). *Comunicare il museo oggi. Dalle scelte museologiche al digitale. Atti del convegno*. Roma: Skira.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. doi: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>.
- Braun, V., & Clarke, V. (2022). *Thematic analysis. A practical guide*. SAGE.
- Braun, V., Clarke, V., Boulton, E., Davey, L., & McEvoy, C. (2020). The online survey as a qualitative research tool. *International Journal of Social Research Methodology*, 24(6), 641-654. doi: <https://doi.org/10.1080/13645579.2020.1805550>.
- Breda, M., Colpo, I., Marin, C., Menegazzi, A., & Santi, E. (2024). Book of abstract. *XXXIII Congresso ANMS Il rapporto pubblico privato nei musei scientifici strategie e soluzioni. Livorno 22-25 ottobre 2024*, (p. 31). <https://www.musei.unipd.it/sites/musei.unipd.it/files/ANMS%20abstract%20MTW%20Breda%20Colpo%20Marin%20Menegazzi%20Santi.pdf>.
- Bruner, J. (2002). *La cultura dell'educazione*. Milano: Universale Economica Feltrinelli.
- Cagnolaro, L. (1993). Criteri di allestimento di sezioni biologiche di un museo naturalistico. In F. Pesarini, *Introduzione alla didattica museale* (p. 45-50). Ferrara: Sate S.r.l.
- Calabrese Barton, A., Balzer, M., Calabrese Barton, B., Kim, W. J., & Brien, S. G. (2020). Practices for Social-Spatial Justice: A Community Project for Reclaiming the Local Science Center. In M. Gresalfi, & I. S. Horn (A cura di), *The Interdisciplinarity of the Learning Sciences, 14th International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2020*. 5, p. 1633-1636. Nashville, Tennessee: International Society of the Learning Sciences.
- Callahan Schreiber, R., Goeke, M., & Bequette, M. (2024). Community-informed Design: Blending Community Engagement and Museum Design Approaches For Sustainable Experience Development. *Curator: The Museum Journal*, 67(2), 441-457. doi: <https://doi.org/10.1111/cura.12583>.
- Cambi, F., & Gattini, F. (A cura di). (2007). *La scienza nella scuola e nel museo. Percorsi di sperimentazione in classe e al museo*. Roma: Armando Editore.
- Canadelli, E. (2011). I musei scientifici. In F. Cassata, & C. Pogliano (A cura di), *Storia d'Italia. Annali 26. Scienze e cultura dell'Italia unita* (p. 867-893). Torino: Einaudi.
- Castoldi, M. (2010). *Didattica generale*. Milano : Mondadori.
- Casucci, S. (2006). *Apprendere, comunicare e lavorare in gruppo*. Perugia: Morlacchi.
- Cataldo, L. (2011). *Dal Museum Theatre al Digital Storytelling. Nuove forme della comunicazione*. Milano: Franco Angeli.
- Cataldo, L., & Paraventi, M. (2007). *Il museo oggi. Linee guida per una museologia contemporanea*. Milano: Ulrico Hoepli.
- Cataldo, L., & Paraventi, M. (2023). *Il museo oggi. Modelli museologici e museografici nell'era della digital transformation*. Milano : Ulrico Hoepli.

- Chapman, A. (2005). An Introduction to Kolb's Learning Styles. <https://www.businessballs.com/self-awareness/kolbs-learning-styles/>.
- Chatterjee, H. (2011). Object-Based Learning in Higher Education: The pedagogical power of museums. *University Museums and Collections Journal*, 3, 179-181.
- Chicone, S., & Kissel, R. (2014). *Dinosaurs and Dioramas: Creating Natural History Exhibitions*. New York: Routledge.
- Ciolfi, L., Avram, G., Maye, L., Dulake, N., Marshall, M. T., van Dijk, D., & Mc Dermott, F. (2016). Articulating Co-Design in Museums: Reflections on Two Participatory Processes. In *Proceedings of the 19th ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing (CSCW' 16)* (p. 13-25). New York, USA: Association for Computing Machinery. doi: <https://doi.org/10.1145/>.
- Cioppi, E., Innocenti, G., Luzzi, P., Nepi, C., & Zavattaro, M. (2007). Il ruolo di un museo di storia naturale nella didattica della scienza. In F. Cambi, & F. Gattini (A cura di), *La scienza nella scuola e nel museo. Percorsi di sperimentazione in classe e al museo*. Roma: Armando Editore.
- Commission of European Communities. (2000). A Memorandum on lifelong learning. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000199325>.
- Commissione Tecnologie Digitali e di ICOM Italia. (2020). Digitale e Tecnologie <https://www.icom-italia.org/wp-content/uploads/2020/10/ICOMItalia.CommissioneTecnologie.2020.GlossarioTecnologie.pdf>.
- Conferenza dei Rettori delle Università Italiane. (2017). Rilevazione musei universitari www.museiuniversitari.it.
- Consiglio dell'Unione Europea. (2006). Competenze chiave per l'apprendimento permanente. Un quadro di riferimento europeo 2007, allegato alla Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006 (2006/962/CE). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2006:394:FULL>.
- Consiglio dell'Unione Europea. (2018). Raccomandazione del Consiglio relativa alle competenze chiave per l'apprendimento permanente. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)).
- Copeland, T. (2006). *European democratic citizenship, Heritage education and Identity*. Strasbourg: Council of Europe.
- Corbetta, P. (2003). *La ricerca sociale: metodologia e tecniche, Vol. III. Le tecniche qualitative*. Bologna : Il Mulino.
- Corradini, E. (2008). Le collezioni enciclopediche . In A. Russo, & E. Corradini, *Musei Universitari Modenesi* (p. 11-20). Bologna : Editrice Moderna.
- Corradini, E. (2011). Percorsi di valorizzazione per i Musei Anatomici di Modena: il Museo Ostetrico, il Museo Anatomico, il Museo Etnografico Antropologico e il Museo di Medicina Tropicale. *Museologia Scientifica nuova serie*, 5/2011(1-2), p. 97-108.

- Corradini, E. (2015). Nacita e sviluppo dei Musei Anatomici di Modena Tra Settecento e Novecento: il Museo Ostetrico, Il Museo Anatomico, il Museo Etnografico Antropologico e il Museo di Medicina Tropicale. *Medicina nei secoli*, 27(2), 441-478.
- Corradini, E. (2018). Il ruolo dei Musei Universitari per la Terza Missione e l'impatto sociale. (A. Dal Lago, & E. Falchetti, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XXVIII Congresso ANMS I musei scientifici nell'anno europeo del patrimonio. Vicenza 24-26 ottobre 2018*(20/2019), p. 100-103.
- Corradini, E., Gambarelli, A., Maramaldo, R., & Tepedino, C. (2020). Animali in posa. Un'esperienza di alternanza scuola-lavoro del Polo Museale UNIMORE per l'inclusività e l'accessibilità del patrimonio culturale zoologico. (L. Capasso, F. Monza, A. Di Fabrizio, & E. Falchetti, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XXIX Congresso ANMS L'accessibilità nei musei. Limiti, risorse e strategie. Chieti 23-25 ottobre 2019*(21/2020), p. 154-158.
- Council of Europe. (1998). Recommendation of the Committee of Ministers to member States concerning heritage education. <https://rm.coe.int/16804f1ca1>.
- Council of Europe . (2005). *Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society*. <https://rm.coe.int/1680083746>.
- Council of Europe. (2017). Recommendation of the Committee of Ministers to member States on the European Cultural Heritage Strategy for the 21st century. <https://rm.coe.int/16806f6a03>.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative approaches to research*. Upper Saddle River, NJ: Merrill/Pearson Education.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches (2 ed)*. Thousand Oask CA: Sage.
- Creswell, J. W., & Creswell, D. (2018). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles: SAGE.
- Creswell, J. W., & Miller, D. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124-130. doi: https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903_2.
- Creswell, J. W, Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). Advanced mixed methods research designs. In A. Tashakkori, & C. Teddlie, *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research* (p. 209-240). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J., Tashakkori, A., Jensen, K. D., & Shapley, K. L. (2003). Teaching mixed methods research: Practices, dilemmas, and challenges. In A. Tashakkori, & C. Teddlie, *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research* (p. 619-637). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Da Milano, C. (2013a). Considerazioni sulla valutazione dei processi educativi nei musei. (M. Celi, & A. Trevisin, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. L'educazione degli adulti al museo: dalla teoria alle buone prassi, Atti dei workshop ANMS 2006-2010, Museo di Storia Naturale e Archeologia* (10), p. 142-145.
- Da Milano, C. (2013b). Progetti europei e buone pratiche nei programmi per adulti nei musei. (M. Celi, & A. Trevisin, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. L'educazione degli adulti al*

museo: dalla teoria alle buone prassi. Atti dei workshop ANMS 2006-2010, Museo di Storia Naturale e Archeologia(10/2013), p. 38-46.

- Da Milano, C., & Falchetti, E. (A cura di). (2014). *Storie per i musei – Musei per le storie. Storytelling digitale e musei scientifici inclusivi: un progetto europeo*. Nepi (VT): Vetrani Editore srls.
- Da Milano, C., & Sciacchitano, E. (2015). *Linee guida per la comunicazione nei musei : segnaletica interna, didascalie e pannelli*. Quaderni della valorizzazione - NS 1. MiBACT.
- Dawson, E. (2014). Equity in informal science education: developing an access and equity framework for science museums and science centres. *Studies in Science Education*, 50(2), 209-247. doi: <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.957558>.
- de Oliveira, B. H., & Bizerra, A. F. (2024). Social participation in science museums: A concept under construction. *Science Education*, 108(1), 123-152. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.21829>.
- De Varine, H., & Jalla, D. (A cura di). (2005). *Le radici del futuro. Il patrimonio culturale al servizio dello sviluppo locale*. Bologna: Clueb.
- Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42. Codice dei beni culturali e del paesaggio. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, n. 45, 24 febbraio 2004.
- Demetrio, D. (2003). *Manuale di educazione degli adulti*. Milano: Laterza.
- Dewey, J. (1967 ed.). *Esperienza ed educazione*. Firenze: La Nuova Italia.
- Dewey, J. (1976 ed.). *Scuola e società*. Roma: Newton.
- Dewey, J. (2004 ed.). *Democrazia ed educazione*. Milano: Sansoni.
- Dindler, C., Iversen, O. S., Smith, R., & Veerasawmy, R. (2010). Participatory design at the museum: Inquiring into children's everyday engagement in cultural heritage. In *Proceedings of the 22nd Conference of the Computer-Human Interaction Special Interest Group of Australia on Computer-Human Interaction - OZCHI '10*, p. 72-79. New York, NT: ACM. <https://doi:10.1145/1952222.1952239>.
- Dixon, C., Hsi, S., & Van Doren, S. (2023). Keeping voices in the room: values clarification in codesign for equitable science and technology education. *Curator: The Museum Journal*, 66(4), 9-28. doi: <https://doi.org/10.1111/cura.12529>.
- Doering, Z. (1999). Strangers, Guests or Clients? Visitor Experiences in Museums. *Paper presented at a conference, Managing the Arts: Performance, Financing, Service*. Weimar, Germany: Institutional Studies Office.
- Durant, J. (A cura di). (1998). *Scienza in pubblico. Musei e divulgazione del sapere*. Bologna: CLUEB.
- Egan, K. (2005). *An imaginative approach to teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Einsiedel, A., & Einsiedel, E. (2004). Museums as Agora: Diversifying Approaches to Engaging Publics in Research. In D. Chittenden, & G. L. Farmelo, *Creating connections: museums and the public understanding of current research* (p. 73-86). Walnut Creek, CA: Altamira press.

- European Commission. (2007). Rocard Report. *Science education NOW: a renewed pedagogy for the future of Europe Luxembourg: Office of Official Publications in the European Commission.* <https://www.eesc.europa.eu/sites/default/files/resources/docs/rapportrocardfinal.pdf>.
- Europeana Collections: <https://www.europeana.eu/portal/it>.
- European Group on Museum Statistics (EGMUS) <https://www.egmus.eu/>.
- Fadel, C., Bialik, M., & Trilling, B. (2015). *Four-Dimensional Education: The Competencies Learners Need to Succeed*. CreateSpace Independent Publishi.
- Falchetti, E. (2006). *Insegnare la biodiversità*. MIUR: Museo Civico di Zoologia di Roma.
- Falchetti, E. (2007). Costruire il pensiero scientifico in museo. Spunti e riflessioni sull'educazione scientifica nei musei delle scienze. *Museologia Scientifica Memorie*(1), p. 7-255.
- Falchetti, E. (2011a). Comunicare l'evoluzione biologica in museo. Una sperimentazione su contenuti e metodi, nell'anno di Darwin. (M. Ghiara, & R. Del Monte, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XIX Congresso ANMS Strategie di comunicazione della scienza nei musei. Napoli, 18-20 novembre 2009* (8/2011), p. 80-85.
- Falchetti, E. (2011b). I metodi e le forme della comunicazione museale: una proposta per un approccio sistemico e complesso. (M. Ghiara, & R. Del Monte, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XIX Congresso ANMS Strategie di comunicazione della scienza nei musei. Napoli, 18-20 novembre 2009*(8/2011), p. 25-29.
- Falchetti, E. (2013). *Costruire l'educazione nei musei della natura. Immaginare, esplorare, sperimentare*. Roma, Regione Lazio: Rocca di Cave, Museo geopaleontologico Ardito Desio.
- Falchetti, E. (2017). Collezioni scientifiche ed educazione: la missione, gli scenari e le prospettive. (G. Malerba, C. Cilli, & G. Giacobini, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XXV Congresso ANMS "COSE DI SCIENZA" Le collezioni museali: tutela, ricerca ed educazione. Torino, Sistema Museale di Ateneo, 11-13 novembre 2015*(17/2017), p. 153-156.
- Falchetti, E. (2020). Immaginare un futuro migliore. Il patrimonio culturale per il recupero e il reinserimento sociale di giovani soggetti a misure penali. *Museologia Scientifica nuova serie*(14), p. 139-151.
- Falchetti, E., & Barbagli, F. (2019). *Passo dopo passo verso la sostenibilità. Ricerche ed edizioni dei musei scientifici*. Firenze: Angelo Pontecorboli Editore.
- Falchetti, E., & Utzeri, B. (A cura di). (2013). *I linguaggi della sostenibilità. Nuove forme di dialogo nel museo scientifico*.
- Falk, J. H. (2001). Free-Choice science learning: framing the discussion. In J. H. Falk, *Free-Choice science education. How we learn science outside of school* (p. 3-20). New York and London: Teachers College, Columbia University.
- Falk, J. H. (2016). *Identity and the Museum Visitor Experience*. Walnut Creek, CA: Left Coast Press.
- Falk, J. H., & Adelman, M. (2003). Investigating the Impact of Prior Knowledge and Interest on Aquarium Visitor Learning. *Journal of Research in Science Teaching*(40), 163-176.
- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (1992). *The museum experience*. Washington DC : Whalesback Books.

- Falk, J. H., & Dierking, L. D. (2000). *Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning*. Walnut Creek (CA): Altamira Press.
- Falk, J. H., & Storksdieck, M. (2005). Learning science from museums. *História, Ciências, Saúde*, 12, 117-143.
- Fazzi, F. (2020). CLIL dalla scuola al museo: potenzialità, criticità e implicazioni glottodidattiche. *Italiano Linguadue*, 627-649.
- FEM (Future Education Modena) <https://fem.digital/>.
- Ferrighi, A. (2024). Le ragioni della ricerca. In A. Ferrighi, & E. Pelosi, *La partecipazione alla gestione del patrimonio culturale. Politiche, pratiche ed esperienze* (p. 15-23). Roma: Luca Sossella.
- Findlen, P. (1994) *Possessing Nature: Museums . Collecting , and Scientific Culture in Early Modern Italy*, Berkeley: University of California Press.
- Fish, S. (1980). *Is there a text in this class? The authority of interpretive communities*. Cambridge (Mass.) - London: Harvard University Press.
- FMAV (Fondazione Modena Arti Visive) <https://www.fmav.org/>.
- FMAV (Fondazione Modena Arti Visive). Naturale Innaturale. Dinosauri e altre creature <https://www.fmav.org/mostre/archivio-mostre/naturale-innaturale-dinosauri-e-altre-creature/>.
- Fondazione AGO Modena Fabbriche Culturali <https://www.fondazioneago.it/it/cantiere/progetto-architettonico/>.
- Fondazione Scuola dei Beni e delle Attività Culturali. (2020). *Competenze per il patrimonio culturale. Indagine statistica presso i luoghi della cultura in Italia*. https://www.fondazione scuolapatrimonio.it/wp-content/uploads/2021/02/Competenze-per-il-patrimonio-culturale_ALL_IndagineStatistica_RapportoFinale.pdf.
- Foucault, M. (2007). Sull'archeologia delle scienze. Risposta al Circolo di epistemologia. In M. Foucault, *Il sapere e la storia. Sull'archeologia delle scienze e altri scritti* (p. 29-80). Verona: ombre corte.
- Fradella, C. (2021). Il rapporto scuola-museo nella formazione iniziale degli insegnanti durante la pandemia COVID-19: il caso del tirocinio di Milano-Bicocca. *Formazione & Insegnamento*, XIX(1), 702-720. https://doi.org/10.7346/-fei-XIX-01-21_60.
- Francucci, C. (2016). *Museo come territorio di esperienza*. Mantova: Corraini.
- Frascella, S. (2021). Participatory Museums: lo stato dell'arte dei musei archeologici italiani. *Il capitale culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*(23), p. 591-612.
- Fuchs, U. H. (2015) From Stories to Scientific Models and Back: Narrative framing in modern macroscopic physics, *International Journal of Science Education*, 1-24 doi: <http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2015.1025311>.
- Fuks, H., Moura, H., Cardador, D., Vega, K., Ugulino, W., & Marcos, M. (2012). Collaborative museums: an approach to co-design. *Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer*

Supported Cooperative Work (CSCW '12), 681 – 684. doi:
<http://doi.acm.org/10.1145/2145204.2145307>.

- Gabrielli, C. (A cura di). (2001). *Apprendere con il museo*. Milano: Franco Angeli.
- Galluzzi, P. (1997). Nuove tecnologie e funzione culturale dei musei. Opportunità e scenari per il terzo millennio. In P. Galluzzi, & P. A. Valentino, *I formati della memoria. Beni culturali e nuove tecnologie alle soglie del terzo millennio* (p. 19-20). Firenze: Giunti.
- Galuzzi, M., Micheli, G., & Monti, M. (1998). *Le forme della comunicazione scientifica*. Milano: Franco Angeli.
- Gambarelli, A., Maramaldo, R., Tepedino, C., Pederzoli, A., Sabatini, M. A., & Mola, L. (2017). Il Museo di Zoologia ed Anatomia Comparata dell'Università di Modena e Reggio Emilia testimone di biodiversità attuale e passata. (G. Malerba, C. Cilli, & G. Giacobini, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XXV Congresso ANMS "COSE DI SCIENZA" Le collezioni museali: tutela, ricerca ed educazione. Torino, Sistema Museale di Ateneo, 11-13 novembre 2015(17/2017)*, p. 202-205.
- Gandini, L. (2014). Uno spazio che riflette una cultura dell'infanzia. In C. Edwards, L. Gandini, & G. Forman, *I cento linguaggi dei bambini. L'approccio di Reggio Emilia all'educazione dell'infanzia*. Bologna : Edizioni Junior.
- Gardner, H. (1999). *The unschooled mind. How children think and how schools should teach; tr. it. di Rodolfo Rini, Educare al comprendere: stereotipi infantili e apprendimento scolastico*. Milano : Feltrinelli.
- Gentile, M. (2007). Insegnare alla classe e personalizzare l'apprendimento. *L'Educatore*, 55(5), p. 13-16.
- Ghiara, M., & Del Monte, R. (2009). La necessità di "professionisti" per una incisiva comunicazione scientifica nei musei. *Museologia Scientifica Memorie* (8/2011), p. 8-14.
- Giacobini, G. (2010). 150 anni di museologia scientifica in Italia: uno sguardo ai musei universitari. *Museologia Scientifica nuova serie. Forum 150 anni di Musei Scientifici* , 4(1-2), p. 7-23.
- Gibbs, K., Sani, M., & Thompson, J. (2007). *Musei e apprendimento lungo tutto l'arco della vita. Un manuale europeo*. Ferrara : Edisai.
- Gibson, S., & Kinson, S. (2013). The Mixing Room project at Te Papa: Co-creating the museum with refugee background youth in Aotearoa/New Zealand. (24), p. 65-83.
- Giddings, L. S., & Grant, B. M. (2007). A Trojan Horse for positivism? A critique of mixed methods research. *Advances in Nursing Science*, 30(1), 52-60. doi:10.1097/00012272-200701000-00006.
- Giordan, A. (2001). Pensare un'educazione integrata scuola-museo. Quale pedagogia, quale esposizione? *Museologia Scientifica (suppl. Atti congresso ANMS)*, 18(1-2), p. 43-54.
- Gobbi, L. (2019). *I nuovi musei della scienza. Un'opportunità per la scuola*. Milano: Franco Angeli.

- Graham, H. (2019). Breaking out of the museum core: Conservation as participatory ontology and systemic action inquiry. In M. O'Neill, & G. Hooper, *Connecting Museums* (p. 80-94). Abingdon, Oxon, UK: Routledge.
- Greco, C. & Dubini, P. (2024). *La cultura è di tutti*. Milano: EGEA.
- Greco, P. (2005). *La Città della Scienza. Storia di un sogno a Bagnoli*. Torino: Bollati Boringhieri.
- Green, L. M., Gross, K., & Trudell, T. (2016). Between Two Worlds: A Collaborative Curriculum Addressing Immigration through Folk Art, Media Literacy, and Digital Storytelling. *Journal of Folklore and Education. Intersections: Folklore and Museum Education*, 3, 8-20.
- Greenhalgh, T., Jackson, C., Shaw, S., & Janamian, T. (2016). Achieving Research Impact Through Co-Creation in Community-Based Health Services: Literature Review and Case Study. *The Milbank Quarterly*, 94, 392-429. doi: <https://doi.org/10.1111/1468-0009.12197>
- Gregory, R. (1985). *Exploratory principles*.
http://exploratory.org.uk/philosophy/exploratory_principles.htm ;
http://www.exploratory.org.uk/download/exploratory_plan_2_1985.pdf.
- Guaraldi Vinassa De Regny, I. (2010). Progetto EST: esempio di co-progettazione musei, scuole e territorio. (E. Falchetti, & G. Forti, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XVIII Congresso ANMS Musei scientifici italiani verso la sostenibilità. Stato dell'arte e prospettive. Roma 3-5 dicembre 2008, Bolsena 6-7 dicembre 2008*(6), 318-319.
- Hagedorn-Saupe, M., & Ermert, A. (2004). *A Guide to European Museum Statistics*. Berlin: Institut für Museumskunde, Staatliche Museen zu Berlin - Preußischer Kulturbesitz.
- Hanson, W. E., Creswell, J. W., Clark, V. L., Petska, K. S., & Creswell, J. D. (2005). Mixed Methods Research Designs in Counseling Psychology. *Journal of Counseling Psychology*, 52(2), 224–235. doi:10.1037/0022-0167.52.2.224.
- Häyrynen, M. (2018). Cultural Heritage and Participatory Governance. In A. M. Halme, T. Mustonen, J. P. Taavitsainen, S. Thomas, & A. Weij (A cura di), *Heritage is ours. Citizens Participating in Decision Making* (p. 12-17). Helsinki: Forssa Print.
- Hein, G. (1995). Il museo costruttivista trad. it di Savino D'Amico. *Journal for Education in Museum*(16), 21-23.
- Hein, G. (1998). *Learning in the Museum*. London: Routledge.
- Hein, G. E. (1991). Constructivist Learning Theory. *CECA (International Committee of Museum Educators) Conference*, (p. 1-10). Jerusalem Israel.
- Henning, T., & Desy, E. (2008). Museum Exhibits and Science Literacy: Using Technical Writing and Science to Make Connections Among Disciplines and Communities. *The Journal of Effective Teaching*, 8(2), 40-49.
- Hinton, S., & Whitelaw, M. (2010). Exploring the Digital Commons: an Approach o the Visualisation of Large Heritage Datasets. *Electronic Visualisation & the Arts. Proceedings of a conference held in London 6-8 July, edited by A. Seal, J.P. Bowen, K. Ng* (p. 51-58). London: BCS, The Chartered Institute for IT.

- Hooper-Greenhill, E. (1994). *The Educational Role of the Museum*. London: Routledge.
- Hooper-Greenhill, E. (2000). *Museums and the Interpretation of Visual Culture*. Londra e New York: Routledge.
- Hooper-Greenhill, E. (2002). Developing a scheme for finding evidence of the outcomes and impact of learning in museums, archives and libraries: the conceptual framework. *Report*. University of Leicester.
- Hooper-Greenhill, E. (2003). Nuovi valori, nuove voci, nuove narrative: l'evoluzione dei modelli comunicativi nei musei d'arte. In S. Bodo, *Il museo relazionale. Riflessioni ed esperienze europee. Nuova edizione* (p. 1-39). Torino: Edizioni Fondazione Giovanni Agnelli.
- Hooper-Greenhill, E. (2004). Musei: didattica, apprendimento ed edutainment. In P. Valentino, & L. M. R. Delli Quadri (A cura di), *Cultura in gioco* (p. 51-77). Firenze: Giunti.
- Hooper-Greenhill, E., Dodd, J., Gibson, L., Philips, M., Jones, C., & Sullivan, E. (2006). *What Did You Learn at the Museum Today? Second Study. Evaluation of the outcomes and impact of learning through the implementation of the Education Programme Delivery Plan across nine Regional Hubs*. London : Museums, Libraries and Archives Council (MLA).
- Houtgraaf, D., & Negri, M. (2020). *Developing Exhibitions. There is a methods in this madness*. European Museum Academy, Waanders Publishers.
- Humphrey, T., & Gutwill, J. (2005). *Fostering Active Prolonged Engagement: the Art of Creating APE Exhibits*. San Francisco: Exploratorium.
- ICOM CECA (Committee for Education and Cultural Action) <https://ceca.mini.icom.museum/> .
- ICOM Italia <https://www.icom-italia.org/>.
- ICOM statutes. (2017). https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/2017_ICOM_Statutes_EN.pdf.
- ICOM statutes. (2023). https://icom.museum/wp-content/uploads/2023/07/Statutes_2023_EN.pdf.
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). (2023) *Statistiche culturali – 2022. Tavola di dati 1.2. Musei e istituti simili per tipologia della struttura espositiva, regione, ripartizione geografica, ampiezza demografica, classificazione, grado di urbanizzazione dei comuni e titolarità – Anno - 2022* <https://www.istat.it/tavole-di-dati/statistiche-culturali-anno-2022/>.
- Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). (2023) *Statistiche culturali - 2022. Tavola di dati 1.3. Musei e istituti simili per tipologia di soggetto titolare, regione, ripartizione geografica, ampiezza demografica, classificazione, grado di urbanizzazione dei comuni e tipologia prevalente – Anno – 2022* <https://www.istat.it/tavole-di-dati/statistiche-culturali-anno-2022/>.
- Johnson, R. B. (1997). Examining the validity structure of qualitative research. *Education*, 118(2), 282-292.
- Jordan, K. (2018). Validity, Reliability, and the Case for Participant-Centered Research: Reflections on a Multi-Platform Social Media Study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 34(10), 913–921. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1471570>.
- Karp, I., Kreamer, M., & Lavine, S. (1995). *Musei e Identità* . Bologna : Clueb.

- Kim, M., & Dopico, E. (2016). Science education through informal education. *Cult Stud of Sci Educ* (11), 439–445. doi: <https://doi.org/10.1007/s11422-014-9639-3>.
- King, D., Ma, J., Armendariz, A., & Yu, K. (2018, July). Developing Interactive Exhibits with Scientists: Three Example Collaborations from the Life Sciences Collection at the Exploratorium. *Integrative and Comparative Biology*, 58(1), 94-102. doi: <https://doi.org/10.1093/icb/icy010>.
- Knutson, K., & Crowley, K. (2022). Museums and community-based organizations partnering to support family literacy. *AfterSchool Matters*, 17-28.
- Kolb, D. (1984). *Experiential learning. Experience as the Source of learning and Development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Krakowski, A., Bishop, L., Greenwald, E., & Yun, S. (2023). The role of boundary objects in collaborative design. *Curator the Museum Journal*, 66(4), 561-568. doi:<https://doi.org/10.1111/cura.12575>.
- Kuhn, D. (2015). Thinking Together and Alone. *Educational Researcher*, 44(1), 46-56. doi:<https://doi.org/10.3102/0013189X15569530>.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980) *Metaphors We Live By*. Chicago-London: The University of Chicago Press.
- Landi, L. (2022). Una settimana al museo: un percorso di ricerca-formazione tra scuola primaria e museo. . In A. La Marca, & A. Marzano, *Ricerca didattica e formazione insegnanti per lo sviluppo delle Soft Skills. Atti del convegno Nazionale SIRD, Palermo, 30 giugno, 1 e 2 luglio 2022*. (p. 1046 - 1058). Lecce: Pensa Multimedia.
- Landini, A., & Corni F. (2023) *Narrare le scienze: percorsi e attività con le storie per l'educazione scientifica alla scuola primaria*. Trento: Erickson.
- Lanzinger, M. (2008). Integrazione delle competenze per la progettazione di un nuovo museo. *Museologia Scientifica nuova serie. Forum Nuovi Musei Scientifici* , 2(1-2), 32-40.
- Lave, J., & Wenger, E. (2006). *L'apprendimento situato. Dall'osservazione alla partecipazione attiva nei contesti sociali*. (G. Lo Iacono, Trad.) Trento: Erickson.
- Legge 6/2000 (in GU 20 gennaio 2000 n.15) concernente iniziative per la diffusione della cultura scientifica.
https://archivio.pubblica.istruzione.it/normativa/2000/1006_00.shtml#:~:text=Sono%20considerati%2C%20in%20particolare%2C%20obiettivi,orti%20botanici%20e%20dei%20musei.
- Lennie, J., & Tacchi, J. (2013). *Evaluating Communication for Development: A Framework for Social Change*. Abingdon, UK: Routledge.
- Linn, M. C., Davis, E. A., & Bell, P. (2004). *Internet Environments for Science Education*. New York: Routledge. doi: <https://doi.org/10.4324/9781410610393>.
- Maio, N. (2011). Nuova proposta di laboratori didattici di Zoologia presso il Centro Museale dell'Università di Napoli Federico II. (M. R. Ghiara, & R. Del Monte, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del XIX Congresso ANMS Strategie di comunicazione della scienza nei musei. Napoli, 18-20 novembre 2009*(8/2011), 194-197.

- Mandrioli, M., & Gambarelli, A. (2022). La collezione aracnologica di Giovanni Canestrini presso il Museo di Zoologia e Anatomia Comparata dell'Università di Modena e Reggio Emilia. In E. Candelli, & E. Dalla Longa, *Sulle tracce di un evoluzionista le "cose" di Giovanni Canestrini* (p. 141-167). Milano: Editrice Bibliografica.
- Maramaldo, R., & Mola, L. (2005). Giocando con scheletri, organi e apparati: uno degli itinerari didattici dei Musei Anatomici. *Atti della Società Naturalisti e Matematici di Modena*, 136, 45-52.
- Maria Arosio, F. (2010). *I musei e gli istituti similari non statali*. Roma : ISTAT.
- Marti, P., Recupero, A., Regal, G., & Sackl, A. (2023). Bringing Culture to People: A Co-design Method for Redefining the Role of the Museum. *Diid - Disegno Industriale Industrial Design*, 81(12). doi: <https://doi.org/10.30682/diid8123j>.
- Mascheroni, S. (2009). Educazione al patrimonio culturale e cittadinanza europea nel contesto italiano in dialogo con l'Europa. In R. M. Avila, B. Borghi, & I. Mattozzi, (Eds.), *L'educazione alla cittadinanza europea e la formazione degli insegnanti. Un progetto educativo per la "Strategia di Lisbona"* (p. 363-372). Bologna: Pàtron.
- Mazzanti, P. (2021). *Emotions and learning in museums*. Berlino: NEMO.
- McCroskey, J. C., & McCroskey, L. L. (1988). Self-report as an approach to measuring communication competence. *Communication Research Reports*, 5(2), 108–113.
- McGhie, H. A. (2020). *Museums and Human Rights: human rights as a basis for public service*. UK: Curating Tomorrow.
- McKim, C. (2023). Meaningful Member-Checking: A Structured Approach to Member-Checking. *American Journal of Qualitative Research*, 7(2), 41-52. <https://doi.org/10.29333/ajqr/12973>.
- McLean, K., & Pollock, W. (2007). *Visitor Voices in Museum Exhibitions*. Washington, D.C.: Association of Science-Technology Centers Incorporated.
- MEMO (Multicentro Educativo Modena Sergio Neri <https://mymemo.comune.modena.it/>).
- Merzagora, M. (2005). La città della scienza di Napoli e i suoi cittadini. *JCOM*, 1(3), 1-7. doi:<https://doi.org/10.22323/2.01030701>.
- Merzagora, M., & Rodari, P. (2007). *La scienza in mostra. Musei , science centre e comunicazione* . Milano : Mondadori Editori .
- Miller, S., Caro, R., Kouladis, V., de Semir, V., Staveloz, W., & Vargas, R. (2002). *Report from the Expert Group, Benchmarking the Promotion of RTD culture*. Brussels: European Commission.
- Minelli, A. (2015). Le collezioni dei Musei italiani di Storia Naturale nel quadro della ricerca scientifica nazionale e internazionale. *Rendiconti Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL Memorie di Scienze Fisiche e Naturali 132° , Vol. XXXVIII, Parte II*, p. 105-113.
- Minello, R. (2018). Museo costruttivista: tra teorie della conoscenza e teorie dell'apprendimento non-formali e informali. (U. Margiotta, A cura di) *Formazione & Insegnamento European Journal*

of Research on Education and Teaching(Numero monografico XVI (1), p. 93-108.
doi:107346/-fei-XVI-01-18_08

Ministero dei Beni e delle attività culturali, Circolare Ministeriale n. 128 del 27 marzo 1970.
<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/gu/1970/05/23/128/sg/pdf>.

Ministero dell'Istruzione e del Merito. (2022). Linee guida per le discipline STEM.
https://www.mim.gov.it/documents/20182/0/linee_guida_stem-stampa.pdf/c9144007-9a2b-3424-acf0-8995165b7ac2?t=1703239847755.

Ministero dell'Istruzione e del Merito. (2023). Portale Unico dei Dati della Scuola. Anno scolastico 2022-2023 <https://dati.istruzione.it/espscu/index.html?area=anagScu>.

Ministero per i Beni Culturali e Ambientali e Ministero della Pubblica Istruzione. Accordo-Quadro del 20 marzo 1998. <http://www.sed.beniculturali.it/index.php?it/130/normativa>.

MIUR. (2012). Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione.
https://www.mim.gov.it/documents/20182/51310/DM%20254_2012.pdf/1f967360-0ca6-48fb-95e9-c15d49f18831?version=1.0&t=1480418494262.

MIUR. (2018). Indicazioni nazionali e nuovi scenari.
<https://www.mim.gov.it/documents/20182/0/Indicazioni+nazionali+e+nuovi+scenari/>.

MIUR. (2021). Piano ministeriale RiGenerazione Scuola. <https://www.istruzione.it/ri-generazione-scuola/obiettivi.html>.

Morse, J. M. (2010). Simultaneous and Sequential Qualitative Mixed Method Designs. *Qualitative Inquiry*, 16(6), 493-491. doi: <https://doi.org/10.1177/1077800410364741>.

Moura, H., Cardador, D., Vega, K., Ugulino, W., Barbato, M., & Fuks, H. (2011). *Co-designing Collaborative Museums using Ethnography and Co-creation Workshops*. In *Proceedings of VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC'08)*, p. 152-159.

Muscarà, M., & Romano, A. (2020). Didattica e apprendimento nei musei nell'era della pandemia di COVID-19. *Media Education*, 11(2), p. 61-73. doi: <https://doi.org/10.36253/me-9645>.

Musci, E. (2015). Il paesaggio storico-culturale nei musei tra allestimenti e interfaccia didattica. Una ricerca in Italia e in Spagna. *Il Capitale culturale Studies on the Value of Cultural Heritage*, 11, p. 275-311.

Muse - Museo delle Scienze di Trento. <https://www.muse.it/home/scopri-il-museo/percorso-espositivo/piano-1/un-piano-per-la-sostenibilita/lo-spazio-dedicato-all-agenda-2030/>.

Muse - Museo delle Scienze di Trento. Corso di formazione per docenti <https://ilmuseperlascuola.muse.it/docenti/>.

Musei Civici di Reggio Emilia. <https://www.musei.re.it/>.

Museo della Natura e dell'Uomo. <https://visitmnu.it/>.

Museo della Natura e dell'Uomo. Corso di formazione per docenti <https://visitmnu.it/corso-a-scuola-di-natura/>.

- Museo Kosmos. <https://museokosmos.eu/>.
- Mutibwa, D. H., Hess, A., & Jackson, T. (2020). Strokes of serendipity: Community co-curation and engagement with digital heritage. *Convergence*, 26(1), 157-177. doi: <https://doi.org/10.1177/1354856518772030>.
- NACCCE. (1999). *All our futures: Creativity, culture and education: National advisory committee on creative and cultural education*. London: DfEE and DCMS.
- National Council for Excellence in Critical Thinking www.criticalthinking.org/pages/defining-critical-thinking/766.
- Nazioni Unite. *Dichiarazione Universale dei Diritti Umani*. Parigi: Nazioni Unite, 1948. <https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>.
- Nardi, E. (1996). *Imparare al museo. Percorsi di didattica museale*. Napoli : Tecnodid.
- Nardi, E. (2001). *Leggere il museo, proposte didattiche* . Roma: SEAM.
- Nardi, E. (A cura di). (2007). *Pensare, Valutare, Ri-pensare. La mediazione culturale nei musei*. Milano: Franco Angeli.
- Nardi, E. (2008a). Educazione e linguaggi. Temi di intersezione. *CADMO. Giornale italiano di Pedagogia Sperimentale, Anno XVI(1)*.
- Nardi, E. (2008b). La ricerca nei musei. Modelli e procedure. *CADMO. Giornale italiano di Pedagogia Sperimentale, Anno XVI(2)*.
- Nardi, E. (2011). *Forme e messaggi del museo*. Milano: Franco Angeli.
- Noble, G., & Chatterjee, H. (2013). *Museums, Health and Well-Being*. London: Routledge. doi: <https://doi.org/10.4324/9781315596549>.
- Olmi, G. (1985). Science - Honour - Metaphor: Italian Cabinets of the Sixteenth and Seventeenth Centuries. In O. Impey, & A. MacGregor, *The Origins of Museums: The Cabinet of Curiosities in Sixteenth and Seventeenth-century Europe* (p. 5-16). Oxford: Clarendon Press, Oxford University.
- Olmi, G. (1992). *L'inventario del mondo*. Bologna: il Mulino.
- Olmi, G. (1997). L'arca di Noe. In B. Peressut, *Stanze della meraviglia* (p. 48-74). Bologna: CLUEB.
- OMC, Open Method of Coordination. (2012). *A Report on Policies and Good Practices in the Public Arts and in Cultural Institutions to Promote better Access to and Wider Participation in Culture. Work Plan for Culture 2011-2014*. Open Method of Coordination, Bruxelles: Publications Office of the European Union: https://ec.europa.eu/assets/eac/culture/policy/strategic-framework/documents/omc-report-access-to-culture_en.pdf.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 372(71). doi: <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Pascucci, G. (2007). *Comunicazione museale*. Macerata: eum.

- Pasquaré Mariotto, F., & Venturini, C. (2017). Strategies and Tools for Improving Earth Science Education and Popularization in Museums. *Geoheritage* (9), 187-194. doi: <https://doi.org/10.1007/s12371-016-0194-z>.
- Patton, M. Q. (1987). *How to Use Qualitative Methods in Evaluation*. Newbury park CA: Sage. <https://people.ucsc.edu/~ktellez/Pattonch51987.pdf>.
- Payne, A., Storbacka, K., & Frow, P. (2008). Managing the co-creation of value. *Journal of the Academy Marketing Science*, 36, 83–96. doi: <https://doi.org/10.1007/s11747-007-0070-0>.
- Pesarini, F. (A cura di). (1993). *Didattica museale per operatori dei musei scientifici e naturalistici*. Ferrara: Sate.
- Pesarini, F. (2001). Musei di scienze naturali. In E. Nardi, *Leggere il museo* (p. 163-196). Milano: Proposte didattiche. SEAM.
- Piaget, J. (1991). *La psychologie de l'intelligence (1952); tr. it. di Dino Di Giorgi, Psicologia dell'intelligenza*. Firenze: Giunti Barbera.
- Piano Nazionale per l'educazione al Patrimonio Culturale. (2015). [https://dgeric.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2015/12/Primo Piano nazionale d educazione al patrimonio culturale 2015-2016.pdf](https://dgeric.cultura.gov.it/wp-content/uploads/2015/12/Primo_Piano_nazionale_d_educazione_al_patrimonio_culturale_2015-2016.pdf).
- Pinna, G. (2000). Il ruolo socio-culturale dei musei scientifici. *Museologia scientifica. Supp. Atti XI Congresso ANMS Napoli 1996*, 16(1), p. 1-19.
- Pinna, G. (2025). *Exhibit. I musei e la mostra del potere*. Roma : Luiss University Press.
- Poce, A. (2015). *Tecnologia critica, creatività e didattica della scienza*. Milano : Franco Angeli.
- Poce, A. (2018). *Il patrimonio culturale per lo sviluppo delle competenze nella scuola primaria*. Milano : Franco Angeli .
- Poce, A., Ameduni, F., De Medio, C., & Re, M. R. (2019). Road to Critical Thinking automatic assessment: a pilot study. Verso la valutazione automatica del pensiero critico: uno studio pilota. *Form@re - Open Journal per la formazione in rete*, p. 60-72.
- Poce, A., Amenduni, F., & Agrusti, F. (2019). Rethinking High-Tech Tools for Cultural Heritage Education. In-Training Teachers' Reflections on Musetech Web App. *Form@re - Open journal per la formazione in rete*, 19(1), p. 287-300. doi: <https://doi.org/10.13128/formare-24616>.
- Polo Museale Unimore (2024) <https://www.polomuseale.unimore.it/site/home/archivio-notizie/articolo780070153.html>.
- Pozzetti, E. (2010). Il museo come esperienza. Strategie e strumenti della comunicazione museale. In M. Pereira, A. Salvi, M. Sani, & L. Villa (A cura di), *MAP for ID. Esperienze, Sviluppi e Riflessioni*. Bologna : Editrice Compositori.
- Prahalad, C., & Ramaswamy, V. (2000). Co-opting customer competence. *Harvard Business Review*, 78, p. 79-81.

- Raaijmakers, H., Mc Ewen, B., Walan, S., & Christenson, N. (2021). Developing museum-school partnerships: art-based exploration of science issues in a third space. *International Journal of Science Education*, 43(17), p. 2746–2768. doi: <https://doi.org/10.1080/0950>.
- Rai Radio 3, Musei dei futuri <https://www.raiplaysound.it/programmi/museodeifuturi>.
- Rapporto ANVUR (2013) Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR) 2004-2010. <https://www.anvur.it/attivita/vqr/vqr-2004-2010/>.
- Ravasi, T., & Fredella, C. (2010). Un approccio sperimentale alla didattica dell'antico nella nuova sezione di archeologia fluviale del Museo di Crema. *Insula Fulcheria. Rassegna di studi e documentazione su Crema ed il Cremasco* (39), p. 120-137.
- Reale, E. (2002). *I musei scientifici in Italia*. Milano: Franco Angeli.
- Regolamento del Sistema dei Musei e Orto Botanico dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, MuseOmoRE. (2022). <https://www.unimore.it/sites/default/files/2023-10/RegSistemaMuseale2022.pdf>.
- Reyna, J. (2021). Digital media assignments in undergraduate science education: an evidence-based approach. *Research in Learning Technology*, 29. doi: <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2573>.
- Richardson, L., & St. Pierre, E. A. (2005). Writing: A method of inquiry. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (3 rd Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed., pp. 959-978). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Rizzo, F. (2009). *Strategie di co-design. Teorie, metodi e strumenti per progettare con gli utenti*. Milano : Franco Angeli .
- Rodari, G. (2010). *La grammatica della fantasia*. Trieste : Edizione EL.
- Rodari, P. (2008). Educazione e musei della scienza. Riflessioni italiane e sull'Italia. *Journal of Science Communication*, 7(3), p. 1-5.
- Rössig, W., & Jahn, L. D. (2019). Participation in a research museum: opportunities and challenges. *Spokes #*, 51, 1-18.
- Rössig, W., Dietermann, B., Schultka, Y., Poieam, S., & Moldrzyk, U. (2023). Opening museums' science communication to dialogue and participation: the “Experimental Field for Participation and Open Science” at the Museum für Naturkunde Berlin. *JCOM*, 22(4), 1-21. doi: <https://doi.org/10.22323/2.22040801>.
- Rudman, H., Bailey-Ross, C., Kendal, J., Mursic, Z., Lloyd, A., Ross, B., & Kendal, R. L. (2017). Multidisciplinary exhibit design in a Science Centre: a participatory action research approach. *Educational Action Research*, 26(4), 567-588. doi: <https://doi.org/10.1080/09650792.2017.1360786>.
- Russo, A., & Corradini, E. (2008). *Musei Universitari Modenesi*. Bologna : Editrice Moderna.
- Sacco, P., & Trimarchi, M. (A cura di). (2003). *Il Museo Invisibile, Sistema Impresa e Cultura. Il ruolo culturale del museo e le sue evoluzioni*. <https://www.regione.toscana.it/documents/10180/70936/Museo%20invisibile/ef8f693c-92dd-4bfb-9053-caa0f401643b>.

- Sale, J. E., Lohfeld, L. H., & Brazil, K. (2002). Revisiting the Quantitative-Qualitative Debate: Implications for Mixed-Methods Research. *Quality & quantity*, 36(1), 43-53. <https://doi.org/10.1023/A:1014301607592>.
- Salerni, A. (2007). Tecniche e strumenti di rilevazione. In P. Lucisano, & A. Salerni, *Metodologia della ricerca in educazione e formazione* (p. 177-180). Roma : Carocci.
- Sanders, E. B., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Co-design*, 4(1), p. 5-18. doi: <https://doi.org/10.1080/15710880701875068>.
- Sani, M. (2013). Il pubblico degli adulti: nuova frontiera dell'educazione al museo. (M. Celi, & A. Trevisin, A cura di) *Museologia Scientifica Memorie. Atti del workshop ANMS L'educazione degli adulti al museo: dalla teoria alle buone prassi. Museo di Storia Naturale e Archeologia Montebelluna (TV) 2006-2010*(10/2013), p. 47-59.
- Sani, M., & Trombini, A. (2003). *La qualità nella pratica educativa al museo*. Bologna: Compositori Editrice.
- Schaer, R. (1996). *Il museo. Tempio della memoria*. Trieste : Electa - Gallimard.
- Schenkel, K., & Calabrese Barton, A. (2020). Critical science agency and power hierarchies: Restructuring power within groups to address injustice beyond them. *Science Education*, 104, 500-529. doi: <https://doi.org/10.1002/sce.21564>.
- Schiattarella, R. (2011). *La didattica dei musei scientifici in Italia*. Salerno: Book Sprint Edizioni.
- Schubert, K. (2000). *Museo storia di un'idea. Dalla rivoluzione francese ad oggi*. Milano: Il Saggiatore.
- SED (Centro per i Servizi educativi) <https://www.beniculturali.it/sed-centro-servizi-educativi>.
- Senabre, E., Ferran-Ferrer, N., & Perelló, J. (2018). Participatory design of citizen science experiments. *Comunicar: Media Education Research Journal*, 26(54), 29-38. doi: <http://doi.org/10.3916/C54-2018-03>.
- Shaw, E. (1972). The Exploratorium. *Curator: The Museum Journal*, 15, 39-52. doi: <https://doi.org/10.1111/j.2151-6952.1972.tb00443.x>.
- Shirk, J.; Ballard, H.; Wilderman, C.; Phillips, T.; Wiggins, A.; Jordan, R.; McCallie, E.; Minarchek, M.; Lewenstein, B. V.; Krasny, M. E.; Bonney, R.(2012). Public Participation in Scientific Research: a Framework for Deliberate Design. *Ecology and Society*, 17(2). doi: <https://doi.org/10.5751/ES-04705-170229>.
- Silverman, D. (2008). *Manuale di ricerca sociale e qualitativa*. (G. Gobo, A cura di). Roma: Carocci
- Simon, N. (2010). *The Participatory Museum*. Santa Cruz: Museum 2.0. <http://www.participatorymuseum.org/read/>.
- Smith, R., & Iversen, O. (2014). Participatory heritage innovation: designing dialogic sites of engagement. *Digital Creativity*, 25(3), 255-268. doi: <https://doi.org/10.1080/14626268.2014.904796>.
- Solima, L. (2000). *Il pubblico dei musei - indagine sulla comunicazione nei musei statali italiani*. Roma : Gangemi .

- Solima, L. (2015). I musei e la progettazione partecipata: l'esperienza dei musei nazionali di Lucca in un contesto multiculturale / Museums and participatory design: the experience of the National Museums of Lucca in a multicultural context. *Il Capitale Culturale. Studies on the Value of Cultural Heritage*, 12, 955–977. doi: <https://doi.org/10.13138/2039-2362/1053>.
- Solima, L., & Sciacchitano, E. (2014). La progettazione partecipata nei musei: l'esperienza di "Capodimonte per te". *Economia della Cultura, Anno XXIV*(1), 99-109.
- Stofer, K., Lundgren, L., Dunkel, B., Vaughan, J., Lange, M., & Krieger, J. (2019). Public Engagement on Climate and Health in Museums and Participatory Dialogues may Foster Behavior Change. *The Journal of STEM Outreach*, 2(1), 1-13. doi: <https://doi.org/10.15695/jstem/v2i1.10>.
- Strano, G. (2007). Luoghi espositivi, didattica e Storia della scienza. In F. Cambi, & F. Gattini (A cura di), *La scienza nella scuola e nel museo. Percorsi di sperimentazione in classe e al museo*. Roma: Armando Editore.
- Stuedahl, D., Lefkadiou, A., Ellefsen, G., & Skatun, T. (2021). Design anthropological approaches in collaborative museum curation. *Design Studies*, 75(1), 1-23. doi: <https://doi.org/10.1016/j.destud.2021.101021>.
- Tashakkori, A., & Creswell, J. W. (2007). Editorial: The New Era of Mixed Methods. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(1), 3-7. doi: <https://doi.org/10.1177/2345678906293042>.
- Tavilla, C. (2005). *Costituzioni per l'Università di Modena ed altri studi negli Stati di Sua Altezza Serenissima (1772)*. Modena: Edizioni Artestampa.
- Taxén, G. (2004). Introducing Participatory Design in Museums. *PDC 04 : Proceedings of the eighth conference on Participatory design: Artful integration: interweaving media, materials and practices*, 1, p. 204-213. doi: <https://doi.org/10.1145/1011870.1011894>.
- Tennant, M. (1997). *Psychology and Adult Learning (2ed.)*. London: Routledge.
- Thomson, L., & Chatterjee, H. (2013). *UCL museum wellbeing measures toolkit*. https://www.ucl.ac.uk/culture/sites/culture/files/ucl_museum_wellbeing_measures_toolkitsept2013.pdf.
- Tilbury, D. & Wortman, D. (2004). *Engaging people in sustainability. Commission on Education and Communication*. IUCN – The World Conservation Union. IUCN, Gland (Switzerland) and Cambridge (UK).
- Trapani, V. M. (2019). Communication Design for the Dissemination of Scientific Knowledge. Languages, Tools, Technologies, Collaborative Processes for Museum Education. In A. Luigini, *Proceedings of the 1st International and Interdisciplinary Conference on Digital Environments for Education, Arts and Heritage. EARTH 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 919, p. 716-725). Cham: Springer.
- Treccani vocabolario online: <https://www.treccani.it/vocabolario/esperire/?search=esperire%2F>.
- Tucci, P. (2006). L'evoluzione storica del museo scientifico, dalle gallerie alla rete. *Bollettino del CILEA*(102), p. 7-10.

- Tweddle, J. C., Robinson, L. D., Pocock, M. J., & Roy, H. E. (2012). *Guide to citizen science: developing, implementing and evaluating citizen science to study biodiversity and the environment in the UK*. Natural History Museum and NERC Centre for Ecology & Hydrology for UK-EOF.
- UNESCO. (1953). The role of museums in education. Unesco International Seminar, Brooklyn, 1952. *Museum*, VI(4), 213-281. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127439?posInSet=1&queryId=89bc2545-fbbc-43bb-bd88-3269bde13b97>.
- UNESCO. (1955). The role of museums in education: Unesco International Seminar, Athens, 1954. *Museum*, VIII(4), 201-227. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127804>.
- UNESCO. (1999). *Declaration on Science and the Use of Scientific Knowledge and the science Agenda-Framework for action*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116994>.
- UNESCO. (2005). *Education Sector, United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014): international implementation scheme ED/DESD/2005/PI/01*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000>
- UNESCO. (2014). Global citizenship education: Preparing learners for the challenges of the 21st century. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227729>
- UNESCO. (2018). *Educazione alla cittadinanza globale: temi e obiettivi di apprendimento*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261836>.
- United Nations. (1992). Agenda 21. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>.
- Valenti, F. (2023) Le esperienze storiche di educazione museale in Italia. In L. Cataldo & M. Paraventi. *Il museo oggi. Modelli museologici e museografici nell'era della digital transformation*. Milano: Ulrico Hoepli.
- Veruggio, G., Damiani, M., Corradi, F., Castellano, G., Luciani, N., Gasperini, M., & Caretto, F. (A cura di). (2017). *ISAAC Italy. Principi e pratiche in CAA*. https://www.isaacitaly.it/wp-content/uploads/2022/11/DOC_PRINCIPI_CAA_-2022.pdf.
- Vest Hansen, M., Folke Henningsen, A., & Gregersen, A. (2019). *Curatorial challenges: Interdisciplinary Perspectives on contemporary curating*. Oxon: Routledge.
- Vicari, C. (2020). Escape the Planet: Empowering Student Designers to Create a Science-Based Escape Room with Augmented Reality. *International Journal of Designs for Learning*, 11(2), 80-95.
- Vignieri, V. (2020). La co-produzione di valore nei servizi museali e performance multidimensionali: un approccio dinamico a supporto del management culturale. *Sinergie: the Italian Journal of Management*, 38(3), 215-237. doi: <https://doi.org/10.7433/s113.2020.12>.

- Villatoro Moral, S., & de Benito, B. (2021). An Approach to Co-Design and Self-Regulated Learning in Technological Environments. Systematic Review. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 10(2), 234-250. <https://doi.org/10.7821/naer.2021.7>.
- Vomero, V. (2016). La terza missione dell'Università, prima missione per i musei. *Museologia Scientifica nuova serie*, 10, p. 9-14.
- von Glasersfeld, E. (1989). Introduzione al costruttivismo radicale. In P. Watzlawick (A cura di), *La realtà inventata. Contributi al costruttivismo* (p. 5-23). Milano: Feltrinelli.
- Von Schlosser, J. (2000). *Raccolte d'arte e di meraviglie del tardo Rinascimento*. Firenze: Sansoni.
- Vygotskij, L. S. (1990). *Istoriya razvitiya vyssih psihiceskih funkcij (1960); tr. it. di Maria Serena Veggetti, Storia dello sviluppo delle funzioni psichiche superiori e altri scritti*. Firenze: Giunti.
- Wagensberg, J. (2005). The “total” museum, a tool for social change. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 12 (Suppl), 309-321. doi:10.1590/S0104-59702005000400015
- Wegerif, R., McLaren, B. M., Chamrada, M., Scheuer, O., Mansour, N., Mikšátko, J., & Williams, M. (2010). Exploring creative thinking in graphically mediated synchronous dialogues. *Computers & Education*, 54(3), 613-621. doi: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.10.015>.
- Wiggins, A., & Crowston, K. (2015). Surveying the citizen science landscape. *First Monday*, 20(1). doi: <https://doi.org/10.5210/fm.v20i1.5520>.
- Xanthoudaki, M. (A cura di). (2002). *A place to discover: teaching science and technology with museums*. Milano: SMEC- Fondazione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia “Leonardo da Vinci”.
- Xanthoudaki, M. (2013). Il ruolo educativo del museo contemporaneo e il caso del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci. *Museologia Scientifica nuova serie*, 7/2013(1-2), p. 79-86.
- Xanthoudaki, M. (2015). Museums, innovative pedagogies and the twenty-first century learner: a question of Methodology. *Museum & Society*, 13(2), 247-265. doi: <https://doi.org/10.29311/mas.v13i2.329>.
- Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M., & Buntins, K. (2020). *Systematic Reviews in Educational Research: Methodology, Perspectives and Application*. Wiesbaden, Germany: Springer VS.
- Zuccoli, F. (2014). *Didattica tra scuola e museo. Antiche e nuove forme del sapere*. Parma: Edizioni Junior.

Appendice

Allegato 1

Lettera inviata ai dirigenti scolastici per il coinvolgimento dei
docenti nella fase di co-progettazione



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Sistema dei Musei e Orto Botanico

Sede Via Università, 4 - 41121 Modena

www.polomuseale.unimore.it

Gentilissima/o,

come Sistema dei Musei e Orto Botanico (MUSEOMORE) dell'Università di Modena e Reggio Emilia stiamo approntando la progettazione della struttura e degli allestimenti dell'area museale del complesso S. Agostino. Tale area è composta da una parte storicamente definita – Teatro anatomico a pianoterra e Museo anatomico al primo piano – e da un'altra parte (lato via Berengario) che verrà allestita come mostra permanente strettamente collegata ai musei scientifici di UNIMORE e quindi ai campi della paleontologia, zoologia, mineralogia, botanica. Tale mostra permanente occuperà parecchie sale e sarà imperniata sul tema dell'evoluzione (non solo in senso biologico) entro la cornice del cambiamento che ha caratterizzato e caratterizza il nostro Pianeta e la presenza su esso dei viventi.

L'intento è di creare un contesto museale funzionale all'apprendimento e all'inclusività adottando approcci partecipativi ed esperienziali in grado di svolgere un ruolo complementare ma auspicabilmente coordinato con le scuole e le attività impostate e realizzate dalle/dagli insegnanti. I nuovi allestimenti dovranno stimolare la curiosità più che insegnare, avviare una storia più che descrivere, stupire più che assecondare, anche grazie al supporto di strumentazione multimediale inserita in maniera oculata e funzionale e mai predominante.

La collaborazione dei nostri musei con le scuole di ogni ordine e grado di Modena si è intensificata negli anni; vorremmo quindi costruire insieme un gruppo di lavoro per co-creare questi spazi museali al fine di massimizzarne la funzione educativa e il supporto all'apprendimento e in generale favorirne la fruibilità da parte del mondo della scuola.

È quindi nostra intenzione avviare a breve un processo partecipativo di consultazione e co-progettazione con insegnanti e pedagogisti, a fianco di tecnici ed esperti museali. Per guidare questo percorso e, quindi, l'attività del gruppo di lavoro che si snoderà tra l'autunno del 2023 e la primavera del 2024, ci avvaliamo del supporto del prof. Luca Ghirotto, esperto in analisi e progettazioni socioeducative.

In virtù della Sua sensibilità verso questi temi e dell'attenzione verso i musei e il loro potenziale ruolo Le saremmo sinceramente grati se potesse far parte del gruppo di lavoro per contribuire al processo di ideazione e co-progettazione delle future proposte museali del complesso S. Agostino.

L'impegno richiesto è stimabile in cinque/sei incontri pomeridiani (di due/tre ore ciascuno) che saranno formalizzati come corso di approfondimento con rilascio di un attestato per la partecipazione.

Confidando nella Sua disponibilità La ringrazio sin d'ora per la collaborazione e rimango ovviamente a disposizione, insieme ai tecnici dei musei, per chiarimenti e approfondimenti sia in merito agli obiettivi che alle modalità di svolgimento delle attività del gruppo.

Il Direttore Prof.

Emiro Endrighi

Allegato 2

Griglia osservativa per la valutazione delle competenze trasversali
e delle emozioni nei percorsi educativi museali

Griglia osservativa - Pensiero Critico/Comunicazione

		Punt. basso	Punt. medio	Punt. alto
1.	Sanno riconoscere le parti più importanti di prove/dati	1	2	3
2.	Sanno fare collegamenti tra le varie informazioni	1	2	3
3.	Sanno spiegare il proprio punto di vista fornendo valutazioni	1	2	3
4.	Sanno auto - correggersi	1	2	3
5.	Comprendono/accettano i vari punti di vista anche se diversi dal proprio	1	2	3
6.	Fanno domande per chiarire i diversi punti di vista	1	2	3

Griglia osservativa - Collaborazione

		Punt. basso	Punt. medio	Punt. alto
1.	Offrono spontaneamente il proprio aiuto agli altri	1	2	3
2.	Partecipano apportando il proprio contributo	1	2	3
3.	Accettano le regole date dall'operatore museale	1	2	3
4.	Ascoltano senza interrompere e senza imporsi sugli altri	1	2	3
5.	Sanno superare il proprio punto di vista e considerare quello altrui	1	2	3
6.	Sanno dividersi i compiti per raggiungere un obiettivo comune	1	2	3

Griglia osservativa - Esperienza estetica ed emozioni

		Punt. basso	Punt. medio	Punt. alto
1.	Si dimostrano vivaci per l'esperienza	1	2	3
2.	Appaiono entusiasti e felici di partecipare all'attività	1	2	3
3.	Si dimostrano interessati e motivati rispetto alle attività proposte	1	2	3
4.	Interagiscono in maniera attiva e positiva agli stimoli proposti	1	2	3
5.	Appaiono turbati e spaventati dalla nuova esperienza	1	2	3
6.	Si dimostrano nervosi e irritabili rispetto alle attività proposte	1	2	3

Allegato 3

Il questionario online

La didattica delle scienze al museo

Gentile Collega,

Siamo un gruppo di ricercatrici, ricercatori, docenti ed esperti dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia impegnati nella realizzazione del nuovo progetto museale scientifico del complesso Sant'Agostino di Modena. L'area in questione è composta da una parte storicamente definita – Teatro anatomico a pianoterra e il Museo anatomico al primo piano – e da un'altra parte (lato via Berengario) che verrà allestita come mostra permanente strettamente collegata ai musei scientifici di UNIMORE e quindi ai campi della paleontologia, zoologia, mineralogia e botanica.

I musei scientifici universitari oltre a svolgere attività di ricerca, per loro definizione, conservano, promuovono e valorizzano il patrimonio che custodiscono per renderlo accessibile alla comunità. Le relazioni con il territorio sono imprescindibili per un museo che vuole diventare spazio inclusivo di formazione e di apprendimento. Per queste motivazioni stiamo conducendo una ricerca rivolta alle/agli insegnanti di scienze della scuola primaria, in grado di restituirci informazioni sull'insegnamento della materia (approcci, materiali didattici, ruolo del museo nella didattica delle scienze).

La Sua partecipazione è molto importante ai fini di questo studio, le informazioni che ci vorrà fornire contribuiranno alla progettazione partecipata del nuovo allestimento museale.

La compilazione del questionario richiede circa **15 minuti** ed è accessibile fino al **06 settembre 2024**.

Il questionario è completamente anonimo e non sarà possibile in alcun modo risalire alla Sua identità, in ottemperanza alla normativa vigente in materia di tutela della privacy (GDPR- Regolamento 2016/679).

Proseguendo nella compilazione inoltre, Lei fornisce il consenso al trattamento dei dati da parte delle ricercatrici e dei ricercatori dell'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Nell'ambito di questo progetto di ricerca stiamo organizzando anche un percorso di co-progettazione con l'obiettivo di condividere conoscenze in ambito educativo e identificare temi, obiettivi e strategie comuni per rendere la nuova area espositiva accessibile e in grado di rispondere alle specifiche esigenze del mondo della scuola.

Il percorso prevede la partecipazione ad una breve intervista (15 minuti), in una data e orario da concordare.

Le saremo grati se vorrà diffondere il questionario e le informazioni a colleghe/i che, come Lei, operano nell'ambito dell'insegnamento delle scienze.

Per ogni dubbio, richiesta o informazione può contattare la dott.ssa Giulia Vigo all'indirizzo mail giulia.vigo@unimore.it.

La ringraziamo per la preziosa partecipazione e collaborazione

Codiali saluti

* Indica una domanda obbligatoria

1. Lei è? *

Contrassegna solo un ovale.

Femmina

Maschio

Altro

2. Età *

Contrassegna solo un ovale.

30 o meno

31-35

36-45

46-55

oltre 55

3. Includendo anche quest'anno scolastico, da quanto tempo insegna ? *

Contrassegna solo un ovale.

Meno di 1 anno

1-3 anni

4-10 anni

11-20 anni

21-30 anni

più di 40 anni

4. Quali metodologie didattiche vengono utilizzate durante le Sue lezioni e con quale frequenza? *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Per niente	Molto poco	Qualche volta	Molto	Non so
Lezione frontale tradizionale	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Insegnamento con esperimenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologia basata su progetti/problemi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologia basata sull'indagine e ricerche scientifiche	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologia basata sull'apprendimento collaborativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologia basata sull'apprendimento integrato (l'apprendimento aggrega contenuti e competenze che provengono da più di un'area disciplinare).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metodologia basata sull'apprendimento differenziato (attività progettate per rispondere a diversi stili di apprendimento).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5. In che misura si utilizzano le seguenti strategie durante le lezioni ? *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Per niente	Molto poco	Qualche volta	Molto
Si utilizzano diversi tipi di materiali (visivi, audio, testi scritti)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si organizzano escursioni sul campo/visite a musei/aziende per contestualizzare i concetti scientifici	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Si affianca all'indagine scientifica, quella dell'espressione artistica per aumentare il coinvolgimento degli studenti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Quali materiali didattici vengono utilizzati attualmente in classe? *

Contrassegna solo un ovale per riga.

	Per niente	Molto poco	Qualche volta	Molto
Materiali cartacei	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presentazioni (MS Power Point)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiali audio/video su dispositivi digitali (tablet/computer)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. La Sua scuola dispone di un laboratorio dedicato alle scienze? *

Contrassegna solo un ovale.

- Sì
 No

8. Se la Sua scuola dispone di un laboratorio di scienze, quanto spesso si utilizza durante l'attività didattica?

Contrassegna solo un ovale.

- Per niente
 Molto poco
 Qualche volta
 Molto
 Altro: _____

9. Quali sono le attività che vengono proposte in laboratorio?

10. Secondo la Sua esperienza, quali sono gli argomenti del programma scolastico *
che risultano più complessi per gli studenti ?

11. Proporre un'esperienza al museo quali benefici può portare per l'insegnamento *
delle scienze?

12. Sono previste visite a musei durante le attività didattiche? Se si, in quali *
musei?

13. Durante le attività didattiche sono previsti approfondimenti dedicati all'educazione alla sostenibilità e alla cittadinanza globale? *

Contrassegna solo un ovale.

No

Si

14. Se sono previsti degli approfondimenti di educazione alla sostenibilità, quali sono i temi che vengono affrontati? *

Contrassegna solo un ovale.

Tema energetico (riduzione dei consumi, produzione da fonti rinnovabili ecc.)

Tema dei rifiuti (riduzione, recupero, riciclo, riuso)

Approvvigionamento idrico

Alimentazione (riduzione degli sprechi)

Cambiamenti climatici

Importanza delle salvaguardia della biodiversità

Altro: _____

15. L'offerta dei musei scientifici quanto incontra i bisogni formativi della scuola ad integrazione delle attività che si svolgono nel contesto scolastico. *

Contrassegna solo un ovale.

Per niente

Poco

Abbastanza

Molto

16. Quali tematiche ritiene fondamentali per la costruzione di un nuovo museo scientifico? *

17. Ha piacere di essere contattata/o per collaborare alla fase di co-progettazione ?

Contrassegna solo un ovale.

Si

No

18. Se si, ci può lasciare il suo indirizzo email per essere contattata/o?

Allegato 4

L'intervista semi-strutturata

	ASPETTATIVE
1	Se dovesse esprimere in una sola parola cosa rappresenta per lei un museo scientifico, quale sarebbe?
2	Che cosa si aspetta da un nuovo percorso al museo? E in particolare da un percorso al museo sull'evoluzione?
3	Che cosa non dovrebbe mancare per rendere unica un'esperienza al museo?
4	Che cosa e come il museo la aiuta nel suo lavoro?
	STRUMENTI
5	Quali aspetti considera essenziali per un museo accessibile ed inclusivo? Es. l'accessibilità fisica, cognitiva, ecc.
6	Quali risorse scientifiche e strumenti didattici potrebbero arricchire l'esperienza museale dei bambini?
7	Secondo la sua esperienza, che ruolo hanno i dispositivi interattivi e multimediali nel percorso di approfondimento al museo? Potrebbe indicare quali tipologie potrebbero essere particolarmente efficaci in un museo?
	TEMI
8	Secondo la sua esperienza quali argomenti o concetti scientifici ritiene rilevanti per un nuovo percorso museale scientifico? Es. Evoluzione, perdita della biodiversità, cambiamenti climatici, ecc.
9	Secondo la sua esperienza quali strategie o temi si dovrebbero proporre per incoraggiare i bambini a tornare al museo insieme alle loro famiglie?
10	Secondo la sua esperienza quali sono i benefici di un'esperienza al museo per i bambini?

Ringraziamenti

Desidero esprimere la mia sincera gratitudine alla prof.ssa Annalisa Sezzi, tutor di questo progetto di ricerca, per il costante supporto e i preziosi consigli che hanno guidato lo sviluppo di questo studio. Un ringraziamento altrettanto sentito alla prof.ssa Antonella Poce, co-tutor di questa tesi, per il suo incoraggiamento e la fiducia che mi ha dimostrato. Ringrazio il prof. Emiro Endrighi, direttore del MuseoMoRE, per l'interesse che ha riservato al mio lavoro di ricerca.

Un ringraziamento sincero alle colleghe, ai colleghi e ai docenti che hanno preso parte al gruppo di ricerca in questo percorso partecipato, e a tutte le persone che si sono rese disponibili con competenza e generosità: Tiziana Altiero, Giovanna Barbieri, Milena Bertacchini, Lucia Esposito, Andrea Gambarelli, Francesca Guida, Luca Ghirotto, Chiara Iacconi, Alessandra Lucco, Mauro Mandrioli, Giovanna Menziani, Cesare Andrea Papazzoni, Veronica Padovani e Ciro Tepedino. Il loro entusiasmo e la loro collaborazione sono stati fondamentali per la riuscita di questo progetto.

Ringrazio i miei genitori Alessandra e Flavio e i miei nonni Danilla e Giacomo per avermi sostenuto e incoraggiato durante questi tre anni di studio, che in più occasioni mi hanno messo alla prova. Ringrazio infine gli amici e le amiche di 668 Controchiave danza, Francesca Romana Sestili, Christine Dal Bon per il prezioso sostegno e un ringraziamento speciale a Elisabetta Falchetti, scomparsa prematuramente, la cui sensibilità e profondità di pensiero hanno rappresentato per me una guida preziosa.