

# Un approccio sperimentale multisensoriale per le Scienze della Terra

Germana Barone

Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università degli Studi di Catania, Corso Italia, 57. I-95129 Catania. E-mail: germana.barone@unict.it

Silvia Majorana

Marilisa Yolanda Spironello

Dipartimento di Scienze Umanistiche, Università degli Studi di Catania, Piazza Dante, 32. I-95124 Catania. E-mail: silvia.majorana@phd.unict.it; marilisa.spironello@phd.unict.it

Maura Fugazzotto

Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università degli Studi di Catania, Corso Italia, 57. I-95129 Catania. E-mail: maura.fugazzotto@unict.it

## RIASSUNTO

L'Università degli Studi di Catania si sta significativamente impegnando, nell'ambito della Terza Missione, attraverso il Sistema Museale di Ateneo (SiMuA), nel promuovere iniziative che – coniugando strategie di audience development e audience engagement – favoriscano non solo una valorizzazione del ricco patrimonio di cui essa dispone, ma anche un maggiore coinvolgimento dei diversi pubblici nella sua offerta culturale. La recente esperienza multisensoriale alla scoperta della geologia e della mineralogia, raccontata nel presente contributo, ne è un esempio. Essa si proponeva un duplice scopo: da una parte, avvicinare giovani studenti catanesi alle materie STEM, verso cui si registra una crescente disaffezione, attraverso un approccio sperimentale; dall'altra, sensibilizzarli al tema dell'inclusività ponendoli dalla parte dei visitatori meno fortunati, non vedenti o ipovedenti, che sono abituati a fruire delle collezioni attraverso i sensi.

Parole chiave:

musei universitari, accessibilità, inclusività, audience development, patrimonio culturale.

## ABSTRACT

*A multi-sensory experimental approach for Earth Science*

*The University of Catania is making a significant effort, within the mission of relationship with civil society, through the University Museum System in promoting initiatives that – combining strategies of audience development and audience engagement – encourage not only an enhancement of the rich heritage it has, but also a greater involvement of different audiences in its cultural offer. The recent multi-sensory experience to discover geology and mineralogy, described in this contribution, is an example. It had a dual purpose: on the one hand, to bring some young students closer to STEM subjects, towards which there is growing disaffection, through an experimental approach, on the other, to raise awareness of inclusiveness by making them part of the less fortunate visitors, blind or visually impaired, who are used to enjoying the collections through the senses.*

Key words:

*university museums, accessibility, inclusiveness, audience development, cultural heritage.*

## INTRODUZIONE

L'Università di Catania da anni attua politiche di apertura e collaborazione con il territorio, avendo tra gli obiettivi la diffusione della cultura anche attraverso la fruizione delle sue realtà museali. Per fare ciò, il Sistema Museale di Ateneo (SiMuA) ha promosso iniziative nelle diverse strutture a esso afferenti che, da una parte, mirano al raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile lanciati dall'ONU – soprattutto per quanto riguarda temi quali l'accessibilità e l'inclusività – e, dall'altra, cercano di

porre maggiore attenzione alle strategie di audience development, con lo scopo di ampliare e diversificare i propri pubblici. Così, oltre all'accreditamento come ente schedatore presso l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD), che ha permesso di avviare di recente un'imponente campagna di catalogazione di tutti i beni museali mobili, il SiMuA è diventato punto di incontro per numerose attività di ricerca, sperimentazioni e collaborazioni esterne, dal carattere fortemente interdisciplinare e tecnologico, miranti a realizzare strumenti di ausilio alla visita, per agevolare l'accesso ai contenuti a tutti

i tipi di utenti; si inseriscono qui Dreamin (v. sito web 1), hub digitale dell'Università degli Studi di Catania per la fruizione da remoto dei progetti dei musei e dei centri di ricerca dell'Ateneo, nonché Nairobi (v. sito web 2), un progetto spin-off dell'Ateneo che ha prodotto un prototipo di assistente artificiale che, tramite occhiali in realtà mista, aiuta gli utenti nella navigazione di ambienti, guidandoli verso punti di interesse specifici. Ulteriori attività promosse dal SiMuA sono quelle proposte dall'associazione Officine Culturali (v. sito web 3), che da più di dieci anni gestisce – in un esempio di partenariato pubblico-privato – le visite e le iniziative didattico-laboratoriali presso il Museo della Fabbrica del Monastero dei Benedettini, e adesso presso l'Orto Botanico, realtà culturali rientranti nella rete del SiMuA. Tra i progetti specificamente pensati per una maggiore accessibilità ricordiamo l'iniziativa "Vietato NON toccare" (v. sito web 4), con coinvolgimento diretto e sensibilizzazione di giovani liceali al tema della fruizione dei beni culturali da parte di persone affette da disabilità visive, e "Monastero Oscuro" (v. sito web 5), destinato a un pubblico più adulto. Infine, grazie al recente finanziamento sulla linea di intervento 1.2 PNRR M1C3-3 "Rimozione delle barriere fisiche e cognitive in musei e luoghi della cultura pubblici non appartenenti al Ministero della Cultura", sarà possibile rinnovare gli ambienti sia del Museo dei Saperi e delle Mirabilia Siciliane (da qui: Mirabilia) che di Città della Scienza, riallestendoli in chiave tecnologica e multisensoriale, creando appositi strumenti di supporto alla visita al fine di migliorare l'accesso e la partecipazione attiva degli utenti.

In generale, se si guarda alle statistiche, dal 2010 l'ISTAT misura il Benessere equo e sostenibile - Bes, con l'obiettivo di valutare il progresso della società dal punto di vista non soltanto economico ma anche sociale e ambientale. Risulta, dunque, rilevante che tra gli indicatori vi sia quello relativo al "Paesaggio e patrimonio culturale"; la cultura, infatti, viene riconosciuta come fonte di benessere, un bene e un diritto di tutti il cui perseguimento può portare alla realizzazione del così detto welfare culturale. Eppure, sono molte le difficoltà che ne impediscono un pieno raggiungimento. Gli anni di pandemia hanno assestato un duro colpo a tutto il settore culturale, con chiusure forzate e ripartenze stentate, e ciò ha avuto ripercussioni sui consumi e sulla partecipazione dei cittadini. Dagli ultimi rapporti pubblicati dall'Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT, 2022; ISTAT, 2023) emerge un quadro allarmante: a un'inflessione della spesa pubblica nella tutela e nella valorizzazione dei beni culturali, si affianca una diminuzione della partecipazione culturale, specialmente nella fascia dei giovani e dei giovanissimi. Un'ulteriore conseguenza è anche l'aumento di rischio della povertà educativa e di abbandono scolastico, soprattutto nei giovani appartenenti a famiglie con risorse finanziarie limita-

te (Save the Children, 2022). Inoltre, dall'indicatore ISTAT-Bes "Istruzione e formazione" emerge un altro fenomeno: la scarsa predilezione verso le materie STEM (scienza, tecnologia, ingegneria e matematica) in ogni livello di educazione, che rende l'Italia fanalino di coda tra i Paesi UE, con dati che dovrebbero far riflettere. In tempi di rapida innovazione tecnologica, le competenze nelle discipline STEM diventano di particolare rilevanza. Ciononostante, solo un giovane su quattro in Europa ha conseguito un diploma di istruzione terziaria in tali settori, e le donne laureate in Italia in discipline STEM, seppur in aumento, sono la metà rispetto agli uomini, tracciando un divario di genere importante. La scelta di iscriversi a percorsi STEM, piuttosto che ad altri programmi di istruzione terziaria, spesso dipende dai risultati ottenuti nella scuola secondaria, ma entrano in gioco anche le percezioni e gli atteggiamenti sociali generali.

Per tutti questi motivi, risulta fondamentale il ruolo svolto sul territorio da scuole, università, istituti culturali e associazioni per sviluppare e sperimentare programmi innovativi, educativi e di welfare, in grado di rispondere ai bisogni specifici dei propri pubblici, anche dei giovani svantaggiati.

In un'ottica di collaborazione con il territorio, si cercherà di stringere collaborazioni sia a livello internazionale, come il progetto "Italian Year" che coinvolge il SiMuA all'interno del network accademico EUNICE, sia a livello nazionale, con nuove relazioni con altre importanti realtà museali. Per i rapporti tra l'Università e le scuole si ricorda il Progetto Orientamento "OUI, ovunque da qui" e i progetti di percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento (PCTO) che coniugano i due temi cardine: l'utilizzo di tecnologie informatiche e multimediali e l'accessibilità museale. Tra quelli più recenti si citano il progetto "Sviluppo di applicativi multimediali e visite virtuali per il Museo di Zoologia", che ha coinvolto una classe di studenti dell'Istituto Tecnico "Archimede" di Catania, e il progetto dal titolo "Manufatti 3D del Museo dei Saperi e delle Mirabilia siciliane", svoltosi in collaborazione con il Museo della Rappresentazione con studenti del Liceo Artistico "Emilio Greco" di Catania.

In questa cornice si inserisce, dunque, la prima esperienza di visita multisensoriale, raccontata in queste pagine, proposta all'interno delle sale di Mirabilia al Palazzo Centrale dell'Università di Catania, iniziativa che ha permesso a giovani studenti di 9-11 anni di "toccare con mano" campioni di rocce e minerali appartenenti alle collezioni del Museo di Mineralogia, Petrografia e Vulcanologia dell'Ateneo. L'esperienza proposta ha avuto l'obiettivo di sollecitare in maniera concreta tutti i canali percettivi, compiendo uno stimolante percorso di conoscenza e anche di sensibilizzazione al tema dell'inclusività, permettendo ai giovani di avvicinarsi a nuove e diverse realtà culturali.

## ACCESSIBILITÀ, INCLUSIONE E SVILUPPO DEI PUBBLICI NEI MUSEI

“Il museo è un’istituzione permanente senza scopo di lucro e al servizio della società, che compie ricerche, colleziona, conserva, interpreta ed espone il patrimonio culturale, materiale e immateriale. Aperti al pubblico, accessibili e inclusivi, i musei promuovono la diversità e la sostenibilità. Operano e comunicano in modo etico e professionale e con la partecipazione delle comunità, offrendo esperienze diversificate per l’educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione di conoscenze”. La nuova definizione di museo approvata dall’ICOM a Praga nel 2022 è il necessario punto di partenza quando si parla di accesso e partecipazione culturale. I musei vengono riconosciuti non solo come luoghi per la conservazione ed esposizione del patrimonio materiale e immateriale di una comunità, ma prima di tutto in quanto istituzioni atte a condividere quel patrimonio e quella cultura con la società, rendendola attivamente partecipe. Tuttavia, per svolgere questo ruolo devono rispondere all’istanza prioritaria di essere pienamente accessibili a tutti i visitatori, accogliendo al proprio interno sia utenti con disabilità cognitive, motorie e fisiche, sia pubblici con diverse capacità e conoscenze.

È opportuno ricordare, in questa sede, che i concetti di accesso e di partecipazione culturale, affini e complementari l’un l’altro, non sono sinonimi; in sintesi, si può dire che l’accesso alla cultura costituisce la componente oggettiva del processo in quanto, essendo un diritto fondamentale di tutti i cittadini (UNESCO, 1976) che mira a rendere l’offerta e il patrimonio culturale alla portata di tutti, porta a eliminare quelle che vengono definite dalla letteratura come le “barriere d’accesso” (Bollo et al., 2017), ovvero i limiti fisici o immateriali che possono ostacolare la normale esperienza culturale di un individuo, mentre la partecipazione è caratterizzata da una componente più soggettiva che comprende la creazione e il consumo consapevole di attività e prodotti culturali, nonché il riconoscere ai diversi pubblici il ruolo attivo che possono svolgere all’interno della pianificazione dell’offerta culturale, rendendoli così partecipi dei processi decisionali, dei processi creativi e della costruzione dei significati propri della vita delle istituzioni (Da Milano, 2014; De Biase, 2017).

Comune denominatore di entrambi questi termini è quel processo strategico, sempre più applicato dalle istituzioni culturali in diversi contesti per indagare, ascoltare e venire incontro ai propri pubblici, che è l’audience development. Letteralmente tradotto in italiano in “sviluppo dei pubblici”, è stato in anni recenti definito a livello europeo come un processo dinamico e interattivo che ha come scopo quello di rendere la cultura quanto più ampiamente possibile accessibile a tutti (Bollo et al., 2017; Da Milano & Gariboldi, 2019); un processo strategico a lungo

termine, la cui pianificazione e attuazione necessita di risorse umane, economiche e di tempo non indifferenti; per questo ancor oggi risulta spesso non avviato in molte realtà culturali.

L’audience development si propone di realizzare principalmente tre grandi obiettivi, che determinano le strategie da adottare all’interno delle organizzazioni culturali: l’ampliamento del pubblico, il miglioramento della relazione con il pubblico, la diversificazione del pubblico (Bollo, 2014, 2019). Il tutto tenendo a mente che il pubblico necessita di essere segmentato; nei diversi studi emerge una comune tripartizione che vede la distinzione tra pubblico attuale (composto da individui quasi o del tutto coinvolti nelle diverse attività culturali), pubblico potenziale (composto da individui “convincibili” che vorrebbero partecipare ma per ragioni diverse non lo fanno) e non-pubblico (composto da individui difficili da raggiungere in quanto resistenti o refrattari all’offerta culturale).

Una particolare categoria, trasversale sia al pubblico potenziale che al non-pubblico, è quella dei così detti “esclusi”, coloro ai quali è impedita la partecipazione a causa della presenza di barriere d’accesso di qualsivoglia natura, fisica, culturale, percettiva; tra gli altri, rientrano qui, ad esempio, le persone affette da disabilità visive.

Ciò che emerge da questo inquadramento teorico è che grazie all’attuazione di strategie di audience development, diversificate in base all’attenta analisi delle esigenze dei propri pubblici, si può raggiungere l’obiettivo preposto dall’ICOM di musei accessibili e inclusivi, dal quale deriverebbero una maggiore partecipazione, un migliore coinvolgimento e un maggiore apprezzamento del patrimonio storico e culturale, anche per le generazioni future, garantendo, altresì, la sua fruizione e diffusione, in nome della democratizzazione della cultura (Moulinier, 2013).

## IL MUSEO DEI SAPERI E DELLE MIRABILIA SICILIANE

Il Museo di Mirabilia rientra tra le 21 realtà culturali, tra musei, archivi e collezioni, afferenti al SiMuA dell’Università degli Studi di Catania. Istituito ufficialmente con il D.R. n. 461 dell’11 febbraio 2016, nel 2019 viene riorganizzato con lo scopo di valorizzare e rendere pubblico il patrimonio dei saperi e dei beni che rappresentano il frutto della secolare attività di ricerca, di didattica e di divulgazione dell’Ateneo, il più antico della Sicilia, fondato nel 1434. Nonostante sia una realtà giovane, Mirabilia si è distinto per la sua organizzazione e le sue attività, avviando già il processo di accreditamento presso il Sistema Museale Nazionale del Ministero della Cultura. Situato al piano terra del Palazzo Centrale, nella centralissima Piazza Università, il Museo è allestito secondo percorsi didattico-educativi specifici suddivisi in ma-

croaree tematiche: dalla storia dell'Ateneo all'archeologia del territorio, dalla ricerca storico-giuridica a quella medico-scientifico-naturalistica. Accanto all'esposizione permanente, si affiancano le sale dedicate alle mostre temporanee; fino a oggi, sono state ospitate mostre di diversa natura, da quelle di stampo accademico-scientifico a quelle di ambito sociale. Per una fruizione da remoto, si annota in questa sede che sulla piattaforma DREAMIN, sopra menzionata, sono disponibili i tour virtuali delle sale di Mirabilia e delle mostre temporanee.

L'obiettivo del Museo è quello di rendere fruibili, nel luogo più rappresentativo dell'Ateneo, sotto forma di miscellanea, i numerosi materiali (XVI-XX secolo) rilevanti dal punto di vista storico, culturale e scientifico, appartenenti ai musei, alle collezioni e agli archivi del SiMuA. La principale missione è quella di costituire il nodo centrale di una rete che stimola il visitatore ad approfondire i propri interessi nelle strutture museali già esistenti (nodi periferici). La collocazione del Museo permette, infatti, di svolgere un ruolo di *trait d'union* con le altre strutture museali cittadine, di condivisione delle iniziative culturali e di co-progettazione delle attività anche ricreative. In quest'ottica, in virtù della sua struttura particolarmente dinamica, soggetta a frequenti cambiamenti nelle esposizioni, il Museo è stato scelto come luogo più idoneo per la realizzazione di un progetto di fruizione multisensoriale. Mirabilia, infatti, rappresenta un esempio innovativo di fruizione in ambito universitario in quanto permette il coinvolgimento di un pubblico vasto e non specialistico (turisti, cittadini, scolaresche e studiosi) in uno spazio organico, ed esplica, quindi, una forte vocazione all'accessibilità ampliata e alla partecipazione della cittadinanza. Tra i suoi obiettivi statuari vi è la promozione della diversità e della sostenibilità, configurandosi anche come facilitatore nei processi di inclusione sociale, come riportato anche nel regolamento (v. sito web 6). Nell'attuazione della propria missione il Museo adotta pratiche trasparenti e sostenibili, ispirandosi a principi di uguaglianza, sicurezza, qualità e partecipazione, e in quest'ottica ha formulato il percorso multisensoriale "Il fantastico mondo delle rocce: viaggio al centro della Terra!" inserito come prima progettazione nell'ambito del progetto del Ministero della Cultura "Piccoli Musei" (DG-MU, 04.03.2021, Decreto n. 167) e in corso di ampliamento grazie al finanziamento sull'"Accessibilità museale di Mirabilia" (DG-MU, 06.05.2022, Decreto n. 487). Il presente contributo si sofferma ad analizzare la prima fase progettuale.

Il progetto è stato concepito come un laboratorio sperimentale in cui i giovani alunni partecipanti hanno imparato a riconoscere alcune importanti rocce e minerali attraverso l'osservazione e la manipolazione di campioni, conducendo degli esperimenti ideati dagli studenti universitari del corso di Museologia e

Gemmologia del corso di laurea magistrale in Scienze Geologiche, coadiuvati dai colleghi del primo e del secondo anno di dottorato in Scienze per il Patrimonio e la Produzione Culturale. La collaborazione tra questi due gruppi di studenti ha permesso un confronto virtuoso tra fasce generazionali con competenze diverse, creando, in maniera dinamica ed efficace, un momento di crescita e apprendimento fortemente formativo per entrambi. L'esperienza proposta ha inteso sollecitare in maniera concreta tutti i canali percettivi, compiendo uno stimolante percorso di conoscenza, che ha reso i partecipanti abili nella lettura dei "documenti" celati in una roccia o in un minerale riconoscendone sia la natura dei fenomeni, sia la storia geologica del territorio di riferimento.

## LA PROGETTAZIONE DELL'ESPERIENZA MULTISENSORIALE

La scelta di realizzare un progetto multisensoriale indirizzato ai giovani studenti della scuola primaria e secondaria di primo grado non è casuale; essa si inserisce in un continuum progettuale che già da anni viene portato avanti all'interno delle diverse realtà museali d'Ateneo. Per la realizzazione del progetto, accanto all'aspetto ludico-sperimentale, sono state tre le componenti principali di cui si è tenuto conto: il target di riferimento, l'inclusività, la materia oggetto del laboratorio.

Fin dalla sua apertura, Mirabilia ha condotto analisi sui suoi pubblici, di stampo quantitativo, ma anche e soprattutto qualitativo, attraverso strumenti quali il *guestbook* posto in uscita al museo e i questionari di gradimento anche in lingua inglese visto l'elevato numero di turisti. Consapevoli della necessità di dover raccogliere e analizzare in maniera più sistematica e capillare i dati sui pubblici, incrociando i dati sui visitatori di Mirabilia con quelli delle altre realtà del SiMuA, è emerso che una fascia di pubblico importante è quello dei giovani in età scolare – di qualunque ordine e grado – che vengono accompagnati in visita didattica. Come dimostrano i dati (ISTAT, 2022) i giovani sono tra i fruitori più numerosi del patrimonio culturale, almeno fin quando frequentano gli studi; terminati gli "obblighi" scolastici, i consumi calano radicalmente (Bollo & Gariboldi, 2008; Cantale, 2022). Negli ultimi anni, a causa della pandemia, i consumi dei giovani hanno registrato crolli verticali, specialmente tra i ragazzi di 11-17 anni. Per essi, la percentuale di chi ha visitato musei e mostre è passata dal 42,3% del 2020 all'8,8% del 2021, mentre quella dei visitatori di siti archeologici e monumenti è calata dal 33,5% del 2020 al 10,5% del 2021. Nel progressivo ritorno alla normalità, affrontare la questione è quanto mai urgente per la formazione educativa e culturale delle giovani generazioni, e le realtà culturali stanno cercando di adeguarsi alle esigenze educative dei minori, sebbene ancora i dati indichino

che ci sia molto lavoro da fare. Infatti, solo 4 musei su 10 in Italia svolgono attività specificatamente dedicate ai minori, dato che scende ancora di più in Sicilia, dove solo 1 museo su 5 opera in questa direzione; tra le grandi città, se a Bologna oltre il 70% dei musei offre laboratori e percorsi didattici ai propri ragazzi, a Catania è solo il 18,2% (v. sito web 7), un gap questo che evidenzia una distanza sostanziale che necessita di essere colmata con lavoro e programmazione adeguata. Alla luce di questi dati e consapevoli del ruolo istituzionale ed educativo rivestito, come già detto, scuola e università hanno, dunque, instaurato un dialogo volto alla realizzazione di progetti di crescita e sviluppo, e i musei, per loro vocazione, si sono prestati come i luoghi più idonei dove far confluire queste idee e queste attività. Utilizzare il patrimonio culturale per combattere gli stereotipi dei giovani nei confronti del settore – il museo come luogo noioso e polveroso (Bollo & Gariboldi, 2008) – e creare in loro una nuova consapevolezza e una nuova identità tramite il legame con il patrimonio della propria città sono risultati la strada migliore da percorrere. Per questo si è scelto di puntare su un target di giovani di età compresa tra i 9 e gli 11 anni, coinvolgendo attivamente ragazzi provenienti da cicli scolastici differenti, e nello specifico le classi quinte della scuola primaria e le classi prime della secondaria di primo grado, in quanto più facilmente coinvolgibili nell'attività laboratoriale ideata. Si è deciso, però, di non fermarsi solo a selezionare uno specifico target. In linea con quanto dettato nel proprio regolamento (v. sito web 8), il SiMuA non mira solo a promuovere e coordinare attività rivolte alle scuole di ogni ordine e grado, bensì cerca di ampliare e diversificare i propri pubblici, ponendo particolare attenzione al tema dell'accessibilità e dell'inclusività. Tra i pubblici che a oggi hanno difficoltà a fruire delle collezioni, vi sono quelli con disabilità visive. Ad aumentare la consapevolezza verso questo tema hanno contribuito due esempi di buone pratiche con le quali il SiMuA si è trovato in contatto; il primo è un esempio cittadino, il Museo Tattile Borges di Catania (v. sito web 9) con l'annessa Stamperia Regionale Braille. Il Museo promuove iniziative di sensibilizzazione e informazione, e offre consulenza di progettazione accessibile per musei, parchi naturali, enti pubblici e privati. Accanto allo showroom con sculture e modelli architettonici 3D, il Museo offre l'esperienza del Bar al Buio e quella del Giardino Sensoriale; in entrambi i casi, entra in gioco un'inversione dei ruoli in cui il visitatore vedente viene bendato e si lascia guidare dall'operatore culturale non vedente. Chi scrive ha potuto fare diretta esperienza di queste attività, e sicuramente la realtà del Giardino Sensoriale è stata di forte ispirazione ai fini del progetto qui presentato. Il secondo esempio di buona pratica è il Museo Tattile Omero di Ancona (v. sito web 10); il Museo, che costituisce un'eccellenza

nel settore, offre una programmazione didattico-laboratoriale molto vasta, creativa e differenziata in base ai pubblici, che è stata presa come modello di partenza dal quale ideare il progetto. Inoltre, è stata recentemente avviata una proficua collaborazione tra il Museo Omero e il SiMuA che ha portato alla realizzazione per Mirabilia di un libro tattile per bambini affetti da disabilità visive che racconta la storia della città di Catania attraverso alcuni dei reperti più importanti esposti al Museo.

Più fattori hanno influito nella scelta di mettere al centro del progetto multisensoriale discipline quali la geologia e la mineralogia. Innanzitutto, come rilevato dalle indagini sulla povertà educativa condotte da Openpolis (v. sito web 11), in Italia vi è una tendenza particolarmente radicata nel concepire a livello scolastico le materie scientifiche come un mondo a parte rispetto al resto dei curricula didattici, venendo spesso considerate come argomento riservato agli specialisti o agli addetti ai lavori, e marcando sempre più la differenza con le materie umanistiche. Ciò nel lungo termine condiziona anche le future scelte dei giovani, basti comparare la bassa quota di laureati in materie STEM in Italia contro la media europea (6,7% vs 13%). Inoltre, dalle prove Invalsi è emerso come l'Italia si collochi tra gli ultimi posti a livello europeo nei test di scienze; ciò probabilmente è causato anche dal tipo di approccio didattico impiegato, che predilige la lezione frontale a discapito di un approccio di indagine laboratoriale (Scippo et al., 2020). Per questo, occorre pensare a nuovi metodi didattici in grado di avvicinare – fin dall'infanzia – alla scienza attraverso le sue applicazioni concrete, con un metodo laboratoriale, interattivo e caratterizzato sia dalla cooperazione con i compagni e l'insegnante sia da un approccio multidisciplinare trasversale alle diverse discipline.

Un approccio nuovo, basato sull'edutainment – education+entertainment, educazione e divertimento –, è già stato messo in atto dal SiMuA; l'Università di Catania, infatti, può vantare all'interno del proprio sistema museale la presenza di Città della Scienza, science centre che costituisce un vero e proprio laboratorio dinamico dedicato solamente all'apprendimento delle scienze, dove alla visita tradizionale si affianca una visita interattiva basata sulla politica del "vietato NON toccare", con exhibit dall'approccio hands-on (Majorana, 2021). Un progetto con al centro la scienza è dunque in linea con quanto finora realizzato dall'Ateneo.

A ciò si aggiunga la natura multisensoriale intrinseca ai campioni geologici e mineralogici; ciascuno di essi possiede peculiari caratteristiche che lo contraddistinguono per forma, colore, sensazione al tatto; alcuni, inoltre, permettono di stimolare l'olfatto (si pensi allo zolfo o alla pece) o il gusto (il salgemma), e, perché no, anche l'udito, dal suono del vulcano in eruzione all'uso che delle rocce fa l'artista Pinuccio

Sciola (v. sito web 12), dal progetto "The Sound of Sciences" (v. sito web 13) sulla sonificazione dello zolfo associata alle sue cristallizzazioni (Eramo et al., 2022), fino ad arrivare a una particolare roccia vulcanica che si chiama fonolite. Inoltre, geologia e mineralogia permettono di raccontare una duplice storia: non soltanto quella tecnico-scientifica, che fornisce informazioni sulla formazione e sulle qualità dei minerali e delle rocce, ma anche quella del territorio. La Sicilia è un laboratorio geologico in continua evoluzione e con il quale il territorio è in continuo dialogo; dall'Etna alle miniere di zolfo dell'entroterra, è anche grazie a quei campioni che è possibile spiegare eventi storici, insediamenti, economie che hanno dettato la storia di questa regione. Anche per questo motivo, la collezione geologica e mineralogica dell'Ateneo, ospitata all'interno del Museo di Mineralogia, Petrografia e Vulcanologia, è molto vasta; essa è ubicata al primo piano dell'edificio che ospita la sezione di Scienze della Terra del Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali – con alcuni campioni attualmente esposti nei locali di Mirabilia e di Città della Scienza – ed è costituita principalmente da minerali delle solfate siciliane, mineralogia sistematica, rocce siciliane, vulcanologia, con campioni dell'Etna, delle Isole Eolie e dell'area vesuviana, rocce utilizzate nell'edilizia e rocce di pregio, gemme e ambre. Il Museo ha recentemente implementato un nuovo sistema per accedere ai contenuti delle sue collezioni,

basato sulla concezione dell'edutainment, che unisce in sé alcuni dei temi di rilievo del SiMuA quali la digitalizzazione e l'accessibilità; dalla collaborazione tra geologi, informatici e conservatori è nata così l'applicazione web I-PETER (v. sito web 14) che, interagendo con un database, offre al pubblico due differenti modalità di esplorazione delle collezioni del Museo (Sinitò et al., 2020).

## L'ATTUAZIONE DEL PROGETTO MULTISENSORIALE

Come si evince dallo schema riassuntivo (fig. 1), il progetto è stato suddiviso in tre fasi operative, ciascuna delle quali ha coinvolto diversi protagonisti e si è tenuta in un luogo differente: in aula, al Museo di Mineralogia, Petrografia e Vulcanologia, a Mirabilia. Di seguito un'analisi dettagliata di ciascuna fase.

### Prima fase

Il progetto ha previsto una prima fase svoltasi prevalentemente in aula in cui, innanzitutto, gli studenti di estrazione differente – aspiranti geologi e dottorandi umanisti – del corso di Museologia e Gemmologia sono stati introdotti a una ricognizione sulle applicazioni e sugli strumenti per l'accessibilità presenti nei musei italiani. Da questa analisi è emerso che l'aspetto della tattilità, probabilmente grazie anche alla maggiore diffusione di supporti 3D, riveste un ruolo importante nei percorsi museali. Successiva-

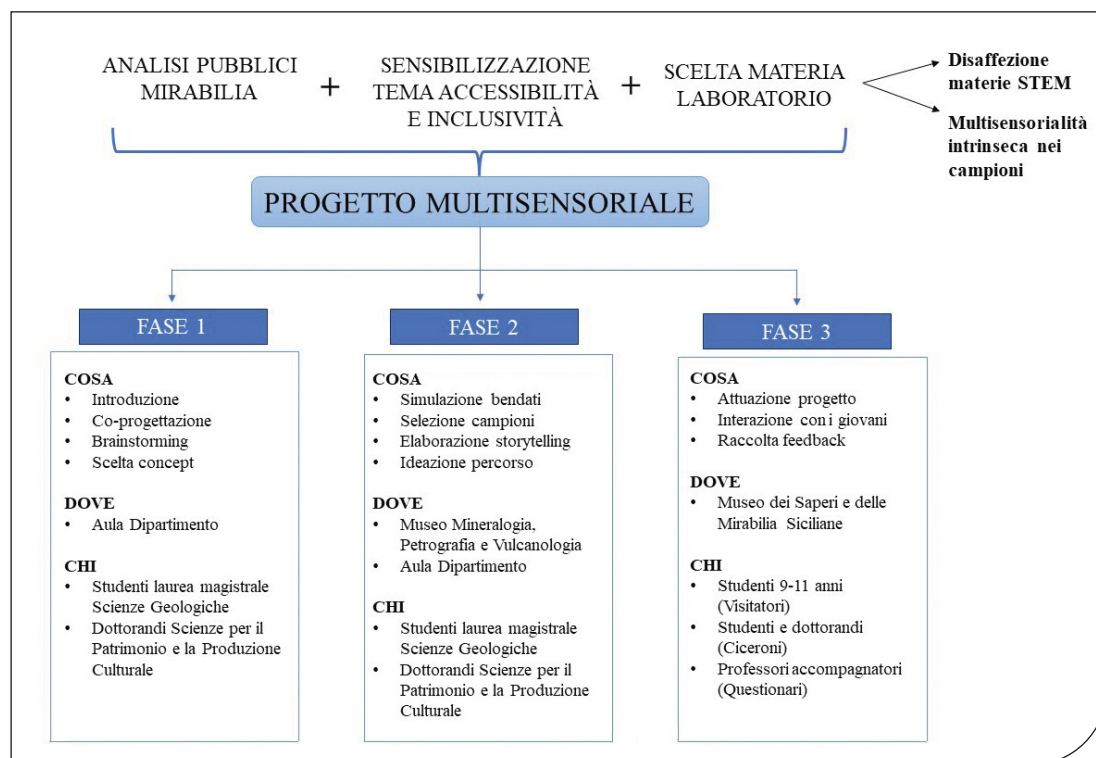


Fig. 1. Grafico riassuntivo del progetto multisensoriale.

mente, sono stati avviati processi di co-progettazione e brainstorming (fig. 2) attraverso i quali i corsisti hanno avuto la possibilità di ideare il percorso di visita creando un'articolazione ragionata che seguisse un ordinamento anche di tipo cronologico. Il concept scelto per il progetto è stato quello del viaggio nel tempo: gli studenti, attraverso l'osservazione e la manipolazione dei campioni, sono stati avvicinati alla conoscenza dei processi che caratterizzano la Terra, oggi come nel passato, cercando inoltre di approfondire ulteriori temi, affini e rilevanti, quali i cambiamenti climatici, il lavoro del geologo, le tecnologie che sono state sviluppate sfruttando ciò che la Natura offre e che sono state applicate in diversi ambiti, come ad esempio l'uso di materiali lapidei impiegati tanto nelle costruzioni quanto in ambito artistico con la creazione di manufatti.

### Seconda fase

Nell'ideazione di percorsi accessibili si è guardato ai principi che guidano la progettazione universale. A essi si sono aggiunti alcuni elementi che possono determinare una buona realizzazione del progetto di accessibilità in uno specifico contesto museale e culturale. Per questo motivo, si è pensato di avviare una prima sperimentazione all'interno del Museo di Mineralogia, Petrografia e Vulcanologia. In tale contesto, l'esperimento all'interno del corso di Museologia e Gemmologia ha previsto una stretta collaborazione tra gli allievi geologi, già in possesso delle in-

formazioni specifiche relative ai materiali ivi esposti, e i dottorandi, che in quella particolare circostanza hanno simulato, bendandosi o chiudendo gli occhi, di trovarsi nelle condizioni di doversi affidare alle parole della guida a loro assegnata e ad altri sensi come il tatto e l'olfatto (fig. 3). La simulazione nonché lo scambio di competenze e know-how tra i membri del gruppo hanno permesso di affinare alcune strategie per meglio organizzare la proposta definitiva. Questo approccio, incentrato sull'unione del linguaggio verbale, proprio delle spiegazioni portate avanti dai geologi, con quello paraverbale, specialmente quello relativo alla prossemica dello spazio e dei movimenti proprio degli utenti non vedenti sperimentato dai dottorandi, ha consentito, altresì, di individuare le barriere esistenti e di trovare soluzioni per superarle. A seguito dell'immedesimazione in prima persona nell'esperienza immersiva multisensoriale (Poce & Di Giacinto, 2021), la componente studentesca ha potuto successivamente selezionare i campioni petrografici e mineralogici adatti a raccontare, partendo da particolari caratteristiche fisiche e chimiche, il territorio siciliano e catanese, per poi riflettere sullo storytelling più adeguato a condurre il racconto durante la visita. La selezione è avvenuta tenendo conto di alcune specifiche qualità: grandezza del campione, superficie dello stesso, peso, ulteriori proprietà organolettiche come l'odore e il sapore. Una delle sfide più ardue affrontata in questa seconda fase è stata sicuramente il cercare di raccontare le peculia-



Fig. 2. Prima fase: co-progettazione e brainstorming dei gruppi di lavoro.

rità dei campioni di un territorio, quale è la Sicilia, contraddistinto da una straordinaria geodiversità con una complessa storia geologica che si rispecchia nella grande varietà di rocce – sedimentarie, magmatiche, metamorfiche – la cui genesi abbraccia un intervallo temporale che va dal Paleozoico al Pleistocene, ovvero una storia di più di 300 milioni di anni. Il tutto senza ricorrere alle descrizioni delle qualità fisiche che maggiormente caratterizzano i campioni, solitamente legati all'area sensoriale della vista, quali i colori, la forma o la lucentezza, e cercando di utilizzare un lessico familiare, di facile comprensione ma al contempo corretto, evitando termini tecnici e scientifici complessi.

Per fare ciò, geologi e dottorandi sono stati divisi in quattro gruppi di lavoro, e a ciascuno di essi è stato assegnato un diverso tipo di materiale, che raccontasse la storia della Terra: rocce magmatiche, rocce

sedimentarie, campioni della serie gessoso-solfifera, argille e minerali. Dapprima è stato fondamentale capire, per ciascun gruppo di materiali, quali fossero le informazioni teoriche importanti da trasmettere ai fruitori; partendo da queste, si è fatta una selezione di campioni che potesse rispecchiarle. Una volta individuati gli esemplari maggiormente significativi, e ricordando la passata esperienza di simulazione, è stato possibile fare una stesura del racconto conclusivo, tenendo conto degli elementi di storytelling di cui si era precedentemente discusso in aula. Per testare l'efficacia delle scelte effettuate, un momento fondamentale è risultato il confronto davanti alla classe; simulando la visita, accompagnata dalla narrazione pensata appositamente per il target individuato, sono emersi i punti di forza e di debolezza dei vari gruppi di lavoro, chiamati così ad apportare modifiche e ad accogliere suggerimenti.

Solo successivamente, quindi, è stato possibile ideare e allestire un percorso che prevedesse l'oscuramento della vista e la contemporanea stimolazione del senso del tatto, grazie alla possibilità di toccare con mano i campioni esposti, ma anche dell'olfatto e del gusto per alcuni esemplari dalle specifiche peculiarità, e seguire una comune linea narrativa, nata dall'unione di tutti i racconti creati dai gruppi di lavoro, appositamente omologati da un punto di vista lessicale, sintattico e contenutistico.

### Terza fase

L'ultima fase, quella esecutiva, si è svolta direttamente negli ambienti del Museo di Mirabilia, già oggetto di sopralluoghi da parte dei corsisti durante le prime due fasi. Protagonisti della giornata sono stati gli alunni delle classi dell'ultimo anno della primaria e del primo anno della secondaria di primo grado dell'Istituto Comprensivo "Cavour" di Catania, in un target di età compreso tra i 9 e gli 11 anni. Suddivisi a loro volta in gruppi più piccoli, ciascuno guidato da due/tre corsisti e dislocato in diverse sale del Museo, i giovani visitatori sono stati bendati e hanno potuto manipolare i campioni. Per favorire il coinvolgimento dei bambini è stato fondamentale permettere loro di fare domande e di esprimere le proprie sensazioni, poiché l'apprendimento non è un processo isolato che ha luogo soltanto nell'interazione fra lo studente e il materiale; anzi, molto spesso esso ha luogo anche attraverso conversazioni, domande, risposte e dialoghi. Questo tipo di interazione è avvenuto attraverso lo scambio di esperienze e di informazioni, così da rafforzare le conoscenze e le opinioni, nonché le scoperte appena apprese. Solo alla fine dell'attività, quando è stato possibile togliere le bende, i bambini hanno potuto confrontare le impressioni che avevano registrato durante l'esperienza con la visione del campione che le aveva suscitate. Le guide hanno quindi raccontato quanto preparato nella seconda fase. Inoltre, giacché ciascun gruppo ha lavorato su



Fig. 3. Seconda fase: due momenti di sperimentazione dei corsisti all'interno del Museo di Mineralogia, Petrografia e Vulcanologia.



un solo tipo di materiale, è stato previsto un momento di confronto diretto delle esperienze tra i diversi gruppi, dove i bambini raccontavano ai loro compagni ciò che avevano appreso. Quest'ultimo segmento dell'esperienza è stato particolarmente significativo perché ha permesso un apprendimento tra pari, senza ingerenze dall'alto, e ciò ha consentito una più efficace ritenzione delle informazioni e un'interiorizzazione delle stesse (fig. 4).

L'attività multisensoriale ha offerto, dunque, le condizioni per motivare il compimento di una visita da condurre attraverso i sensi, per acquisire nuove conoscenze e consolidare quelle possedute. Questi stimoli sono stati poi ripresi, discussi, valutati e utilizzati a scuola e inseriti in un lavoro di elaborazione che ha permesso di affinare le conoscenze e le competenze per connetterle ad altri contesti e usi.

## CONCLUSIONI

La visita al Museo ha offerto la possibilità di effettuare un'esperienza diretta in contatto con l'oggetto culturale. Per molti bambini, inoltre, il contesto museale ha rappresentato un ambiente nuovo, mai visto prima; per questi ultimi, ma anche per coloro che ne avevano già fatto esperienza, il Museo è stato percepito come luogo di crescita e di scoperte. Per sviluppare percorsi di visite multisensoriali è stato fondamentale capire l'utenza di riferimento, costru-

ire un progetto specifico sulle esigenze dei visitatori, indagare che cosa già conoscono e mettere così le basi per sviluppare un progetto mirato. Infatti, secondo Xanthoudaki (Sani & Trombini, 2003) il primo dei fattori che determinano le caratteristiche dell'apprendimento nel museo è la conoscenza posseduta, cioè quella conoscenza sviluppata fino al momento in cui le persone ricevono nuove informazioni. Le conoscenze che i bambini già posseggono predispongono in maniera efficace il piccolo utente a ricevere, percepire, comprendere, analizzare e trattare le nuove informazioni. Accanto alle conoscenze possedute si trova, infatti, anche il patrimonio di esperienze personali, interessi, emozioni e motivazioni. Pertanto, quando si visita un museo entrano in gioco anche aspetti emotivi, che interagiscono con le strutture cognitive, e aiutano a formulare pensieri e interessi in relazione all'esperienza.

La progettazione e l'offerta di attività diversificate per l'educazione, il piacere, la riflessione e la condivisione di conoscenze anche con la partecipazione della comunità con la quale co-progettare e testare nuove esperienze è al centro delle politiche promozionali del Museo che, in tal senso, funge da laboratorio per la sperimentazione di nuove modalità di fruizione dei beni culturali. Mirabilia è quindi visto come un ponte culturale tra l'Università e la cittadinanza, le scuole e i turisti, anche stranieri; garantirne l'accessibilità significa tenere conto di una moltepli-



Fig. 4. Terza fase: un momento dell'attività laboratoriale svolta con i bambini nelle sale del Museo dei Saperi e delle Mirabilia Siciliane.

cià di fattori che vanno dalla fruibilità dell'accesso (sistemi di trasporto, possibilità di parcheggio, poter accedere e visitare gli spazi espositivi senza barriere, compresa la possibilità di toccare per le persone non vedenti), alle caratteristiche degli allestimenti, alla fruibilità dei sussidi informativi e didattici e dei servizi annessi ai musei (servizi igienici, aule didattiche ecc.). In questo ambito è stato sviluppato questo progetto pilota attraverso il quale si è inteso raccogliere le informazioni indispensabili per meglio garantire il diritto alla conoscenza e al godimento dei beni museali, in particolare del segmento espositivo legato ai minerali.

A conclusione del percorso è stata distribuita ai docenti accompagnatori una scheda di gradimento che, oltre a consentire di raccogliere informazioni, ha rivestito un ruolo informativo e quasi formativo per i responsabili e gli operatori museali, in quanto invita inevitabilmente a una riflessione e a una attenzione verso situazioni che deviano dallo standard e che spesso vengono quindi meno a una doverosa trattazione e considerazione. La scheda, nello specifico, è stata elaborata tenendo conto delle linee guida fornite dal Ministero della Cultura (v. sito web 15) nonché di quelle dettate dalla letteratura di settore (Bollo, 2004; Celi et al., 2013). Per raccogliere dati di tipo sia quantitativo che qualitativo, il questionario è stato diviso in due sezioni: la prima, con domande a risposta chiusa, nella quale si chiedeva di valutare una serie di parametri (ambientali, museografici, contenutistici) con una scala di valore tra 1 e 10; la seconda, con domande a risposta aperta, volta a raccogliere le opinioni circa l'esperienza svolta e la didattica, ed eventuali suggerimenti. È stato così possibile interpretare i feedback in maniera ordinata e coordinata e intervenire efficacemente su miglioramenti dei servizi, delle strutture e dell'offerta esperienziale.

Sicuramente, il progetto non aveva pretese di esaustività; essendo un progetto pilota esso si è posto, piuttosto, come primo step di una più lunga e articolata programmazione che ragionerà su come migliorare l'esperienza proposta, anche attraverso nuove fasi di sperimentazione – ad esempio con un gruppo misto, composto da non vedenti / ipovedenti / vedenti, di dimensioni ridotte – e con il coinvolgimento di altri esperti del settore, quali psicologi, educatori e pedagoghi. Si cercherà in futuro di migliorare e approfondire la somministrazione e la conseguente analisi dei questionari di valutazione, visti come strumenti chiave nelle strategie di audience development per analizzare i pubblici.

## RINGRAZIAMENTI

Per la realizzazione del progetto multisensoriale si ringraziano il dirigente scolastico dell'Istituto Comprensivo "Cavour" di Catania, prof.ssa Maria Ga-

briella Capodicasa, e i docenti accompagnatori delle classi partecipanti all'iniziativa. Per il Sistema Museale di Ateneo si ringraziano i responsabili scientifici, e in particolar modo il prof. Paolo Mazzoleni (Museo di Mineralogia, Petrografia e Vulcanologia) e la prof.ssa Alessia Tricomi (Città della Scienza), nonché la prof.ssa Cettina Santagati per il Museo della Rappresentazione e il prof. Filippo Stanco del Dipartimento di Matematica e Informatica. Infine, per l'Area della Terza Missione, si ringrazia la dott.ssa Ornella Maci.

## BIBLIOGRAFIA

BOLLO A., 2004. *Il museo e la conoscenza del pubblico: gli studi sui visitatori*. Regione Emilia-Romagna, Istituto per i beni artistici, culturali e naturali, Bologna.

BOLLO A., 2014. *Cinquanta sfumature di pubblico e la sfida dell'audience development*. In: De Biase F. (a cura di), *I pubblici della cultura. Audience development, audience engagement*. Franco Angeli, Milano, pp. 163-177.

BOLLO A., 2019. *Il marketing della cultura. Nuova edizione*. Carocci editore, Roma.

BOLLO A., GARIBOLDI A., 2008. *Non vado al museo! Esplorazione del non pubblico degli adolescenti*. In: Bollo A. (a cura di), *I pubblici dei musei. Conoscenze e politiche*. Franco Angeli, Milano, pp. 107-136.

BOLLO A., DA MILANO C., GARIBOLDI A., TORCH C., 2017. *Annex 1 – Glossary*. In: *Study on Audience Development. How to place audiences at the centre of cultural organisations. Final Report*. European Union, Luxembourg, pp. 53-57 (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/cc36509d-19c6-11e7-808e-01aa75ed71a1>).

CANTALE C., 2022. *Gamification, un esperimento di partecipazione culturale al museo. Il caso del Monastero dei Benedettini di Catania*. *Museologia Scientifica*, n.s., 16: 110-119.

CELI M., CIOPI E., FALCHETTI E., MIGLIETTA A.M., GUARALDI VINASSA DE REGNY I., 2013. *Linee Guida per l'organizzazione dei servizi educativi nei Musei Scientifici*. *Museologia Scientifica*, n.s., 7(1-2): 9-56.

DA MILANO C., 2014. *L'accesso alla cultura in una prospettiva europea*. In: De Biase F. (a cura di), *I pubblici della cultura. Audience development, audience engagement*. Franco Angeli, Milano, pp. 151-162.

DA MILANO C., GARIBOLDI A., 2019. *Audience Development: mettere i pubblici al centro delle organizzazioni culturali*. Franco Angeli, Milano.

DE BIASE F., 2017. *Cultura e partecipazione. Le professioni dell'audience*. Franco Angeli, Milano.

ERAMO G., ROSSINI V., PASTORE S., MUSCHITIELLO A., MONNO A., MESTO E., TOMASELLI V., WAGENSOMMER R., DE TULLIO M., 2022. *The Sound of Science(s): a sound-based project for inclusive STEAM education*

and science communication. *EDULEARN22 Proceedings*: 7130-7134.

ISTAT, 2022. *Rapporto annuale 2022. La situazione del Paese*.

ISTAT, 2023. *Bes 2022: il benessere equo e sostenibile in Italia*.

MAJORANA S., 2021. La Città della Scienza di Catania. *Nuova Museologia*, 44: 32-35.

MOULINIER P., 2013. *La dimension territoriale de la démocratisation culturelle*. In: Comité d'histoire du ministère de la Culture et de la Communication, Centre d'histoire de Sciences-Po Paris (ed.), *La démocratisation culturelle au fil de l'histoire contemporaine*, Paris, 2012-2014 (<http://chmcc.hypotheses.org/389>).

POCE A., DI GIACINTO M., 2021. *Tra ricerca e memoria: la realtà museale e la sua percezione*. In: Poce A. (a cura di), *Veicolare l'inclusione attraverso il patrimonio. Alcuni risultati del progetto Inclusive Memory dell'Università Roma Tre*. Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, pp. 59-84.

SANI M., TROMBINI A., 2003. *La qualità nella pratica educativa al museo*. Editrice Compositori, Bologna.

SAVE THE CHILDREN, 2022. *Povert  educativa: necessario un cambio di passo nelle politiche di contrasto*.

SCIPPO S., MONTEBELLO M., CESARANI D., 2020. STEM disciplines teaching in Italy. *Italian Journal of Educational Research*, 25: 35-48.

SINITO D., FUGAZZOTTO M., STROSCIO A., COCCATO A., ALLEGRA D., BARONE G., MAZZOLENI P., STANCO F., 2020. I-PETER (Interactive platform to experience tours and education on the rocks): A virtual system for the understanding and dissemination of mineralogical-petrographic science. *Pattern Recognition Letters*, 131: 85-90.

UNESCO, 1976. *Recommendation on Participation by the People at Large in Cultural Life and their Contribution to It*.

#### Siti web (ultimo accesso 16.10.2023)

1) Dreamin - Digital REmote Access to Museums and research INfrastructures  
<https://dreamin.unict.it/>

2) UniCT Magazine, Università di Catania, "Museo dei Saperi, le nuove tecnologie a supporto dei visitatori", di A. Russo, 15.05.2023  
<https://www.unictmagazine.unict.it/museo-dei-saperi-le-nuove-tecnologie-supporto-dei-visitatori>

3) Officine Culturali  
[www.officineculturali.net](http://www.officineculturali.net)

4) l'Agenda Arte, Università di Catania, Vietato NON toccare  
<http://www.agenda.unict.it/12314-vietato-non-toccare.htm>

5) Meridionews, "Monastero Oscuro, tour dei Benedettini bendati 'Senza vista si possono cogliere aspetti nuovi'", di G. Lodato, 23.04.2017  
<https://meridionews.it/monastero-oscuro-tour-dei-benedettini-bendati-senza-vista-si-possono-cogliere-aspetti-nuovi/>.

6) Università degli Studi di Catania, Regolamento del Museo dei Saperi e delle Mirabilia Siciliane  
[https://www.unict.it/sites/default/files/files/DR%201381%20del%2023%20firmato\\_signed.pdf](https://www.unict.it/sites/default/files/files/DR%201381%20del%2023%20firmato_signed.pdf)

7) Openpolis, "Il lento ritorno al museo nel post-pandemia", 16.05.2023  
<https://www.openpolis.it/il-lento-ritorno-al-museo-nel-post-pandemia/>

8) Università degli Studi di Catania, SiMuA, Regolamento del Sistema Museale di Ateneo, D.R. n. 461 dell'11.02.2016 e ss.mm.  
[https://www.unict.it/sites/default/files/files/Regolamento%20SiMuA\(1\).pdf](https://www.unict.it/sites/default/files/files/Regolamento%20SiMuA(1).pdf)

9) Polo Tattile Multimediale (Catania)  
<https://www.polotattile.it/>

10) Museo Tattile Statale Omero (Ancona)  
<https://www.museoomero.it/>

11) Openpolis, "Stem, una sfida per l'Italia", 11.01.2022  
<https://www.openpolis.it/esercizi/il-divario-di-generi-nelle-materie-stem/>

12) Pinuccio Sciola e il suono delle sue pietre  
<https://www.youtube.com/watch?v=SlSnF4HsTBY>

13) The Sound of Sciences  
<https://sosteam.org/>

14) Web-App I-PETER  
<https://iplab.dmi.unict.it/ipeter/lingua.php>

15) Direzione Museo Statali della Città di Roma, Questionario di rilevazione del grado di soddisfazione dei visitatori elaborato dal Ministero della Cultura  
<https://www.direzionemuseistataliroma.benicultura.li.it/questionario-di-rilevazione-del-grado-di-soddisfazione-dei-visitatori/>

Submitted: September 8th, 2023 - Accepted: October 16th, 2023  
Published: December 6th, 2023