

Ricercatori al museo. Il progetto MEKE tra ricerca e pratica di public engagement al Museo Nazionale Scienza e Tecnologia “Leonardo da Vinci”

Sara Calcagnini^a, Sofia Florio^a, Giuseppe Pellegrini^b,
Stefania Piquereddu^a, Andrea Rubin^b, Fabrizio Stavola^a

^a Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano

^b Cosmo Cooperativa Sociale, Vicenza

1. Introduzione

L'impegno dei ricercatori in attività di comunicazione rivolte al pubblico è cresciuto negli ultimi decenni. Per molti scienziati la volontà di far conoscere il proprio lavoro è associata da un lato al bisogno di ottenere finanziamenti e far conoscere gli esiti (anche sociali) della propria attività, dall'altro alla necessità di informare su questioni tecno-scientifiche di rilevanza pubblica. Parallelamente, si riscontra un interesse crescente dei cittadini per le storie di scienza e il desiderio di ascoltare direttamente dagli scienziati il racconto sulle ultime scoperte e le loro esperienze di ricerca¹. Negli ultimi anni, iniziative come la Notte Europea dei Ricercatori hanno visto costantemente aumentare il numero di cittadini che vi partecipano per scoprire “il volto umano della ricerca” e allontanare quello stereotipo che vede la scienza come un'attività riservata a persone con doti “speciali”.

Tra i luoghi deputati a favorire l'incontro tra scienza e società vi sono certamente i musei scientifici, come “agorà” (Einsiedel, Einsiedel, 2004) che incoraggiano gli individui a continuare ad apprendere (Xanthoudaki, 2003), a livello professionale e personale, per adattarsi a una realtà in continua trasformazione, contribuendo ad affrontare il futuro e migliorare la qualità della vita di tutti, e i ricercatori a formarsi alla comunicazione della scienza.

In termini di educazione informale della scienza, eventi e iniziative di *public engagement* (PE) in musei della scienza e *science center* non si configurano

¹ Nel 2019, ultimo anno prima della sospensione delle attività a causa della pandemia, il 45% degli italiani dichiara di aver visitato almeno una volta un museo o una mostra scientifica, e il 25% di aver seguito un incontro o dibattito pubblico dedicato alla scienza e alla tecnologia (Bucchi, Saracino, 2020).

semplicemente come un trasferimento uni-direzionale di sapere specialistico dagli esperti al pubblico, ma come uno scambio a due vie che favorisce l'apprendimento reciproco, e in cui tutti i soggetti coinvolti traggono beneficio dall'ascolto e dalla condivisione di conoscenze, idee e valori (McCallie *et al.*, 2009).

Alcune questioni rimangono aperte: come possono essere organizzati eventi di PE in modo che tutti i soggetti coinvolti (ricercatori, educatori e pubblico) ne abbiano beneficio? Soprattutto, come possono essere sviluppate attività efficaci di PE con i ricercatori nel contesto museale? A partire da queste domande di ricerca si è sviluppato il progetto "Museum Engagement for Knowledge Exchange" (MEKE), realizzato con il contributo di Fondazione Cariplo nell'ambito del bando "Scienza, Tecnologia e Società" e coordinato dal Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci di Milano (MUST).

Questo contributo presenta il progetto e il suo disegno di ricerca, soffermandosi in particolare sulla formazione sperimentale al PE per i ricercatori, e alcune considerazioni in itinere in termini sia di pratica educativa che di ricerca.

2. Il progetto MEKE

Il progetto nasce dall'esigenza degli educatori del MUST di incorporare nella loro pratica di PE maggiori competenze di ricerca, e dalla necessità di trovare nella ricerca risposte a domande relative alla pratica educativa, allo sviluppo della riflessività e al miglioramento delle attività. Queste non riguardano solo i ricercatori, il pubblico e gli educatori che ne facilitano l'incontro, ma anche gli insegnanti in quanto interlocutori centrali per il Museo e il suo rapporto col mondo della scuola, a sua volta pubblico di attività di PE.

MEKE ha costituito un gruppo di lavoro composto da *education practitioners* del Museo e ricercatori sociali della Cooperativa Cosmo, unendo alla prospettiva educativa un approccio sociologico specializzato in comunicazione della scienza e rapporto scienza e società.

Il progetto si è posto i seguenti obiettivi: (a) lo studio della metodologia e dell'efficacia delle attività di PE del MUST; (b) la sperimentazione di un percorso di formazione al PE per ricercatori scientifici, insegnanti ed educatori del Museo caratterizzato dalla stretta collaborazione tra i soggetti coinvolti; (c) la realizzazione di attività di dialogo con diversi profili di pubblico museale (adulti, famiglie, studenti); (d) il monitoraggio della formazione e delle attività col pubblico nell'ambito della ricerca, allo scopo di valutare i benefici delle azioni implementate per gli attori coinvolti.

Un'attenzione particolare è stata dedicata ai ricercatori, sia in quanto protagonisti delle attività di PE, sia rispetto all'impatto che il dialogo con i cittadini può avere sul loro lavoro di ricerca, favorendone l'allineamento ai valori e alle aspettative della società.

La ricerca è stata incentrata sul metodo della Ricerca Azione, che integra elementi provenienti dalla “ricerca-azione” (Lewin, 2005; Barbier, 2007), dalla *jointly negotiated research* (Allen, Gutwill, 2016) e dalla *jointly conducted research* (Bevan, Penuel, 2018; Ryoo, Choi, McLeod, 2015), approcci che consentono una stretta collaborazione tra ricercatori sociali ed educatori in tutte le fasi della ricerca – dalla definizione della domanda di ricerca all'interpretazione dei suoi risultati – facendo procedere ricerca e pratica di pari passo.

La domanda di ricerca principale è la seguente:

RQ1: Quali sono e come possono essere sviluppate attività efficaci di public engagement al Museo?

Con “attività efficaci” il team MEKE ha inteso quelle esperienze che riescono a tener conto delle diverse esigenze, motivazioni, aspettative e obiettivi degli attori coinvolti in attività di PE al Museo (educatori, insegnanti, ricercatori e cittadini). La domanda di ricerca principale ha originato inevitabilmente altre sotto-domande:

RQ2: Come interagiscono i diversi attori in un'attività di PE al Museo?

RQ3: Il Museo può essere un luogo privilegiato dove mettere in scena il dialogo tra scienza e società?

RQ4: Quali caratteristiche deve avere un'attività per poter essere definita “efficace”?

RQ5: Quali sono gli obiettivi di un'attività di PE che si svolge al Museo?

Nel corso della ricerca si sono alternati strumenti e tecniche qualitative e quantitative. La prima fase empirica è stata condotta attraverso dei focus group che hanno coinvolto alcuni educatori del MUST e ricercatori, cittadini e insegnanti con esperienze pregresse in attività di PE². Nella seconda fase,

² I focus group, svolti tra settembre 2020 e gennaio 2021, hanno coinvolto 7 ricercatori, 9 cittadini, 4 insegnanti della scuola secondaria di secondo grado, e 7 educatori del Museo (non facenti parte del team MEKE) con esperienza nello sviluppo ed erogazione di attività educative di public engagement.

per le attività di formazione e le successive iniziative di PE, sono stati impiegati questionari pre-post, schede di osservazione e brevi interviste con i partecipanti. Si tratta di tecniche tradizionalmente utilizzate nella valutazione delle differenti fasi di cui si compongono le attività di comunicazione pubblica della scienza (Neresini, Pellegrini, 2008).

I focus group hanno rappresentato la fase preliminare della ricerca, volta a individuare elementi chiave per la progettazione delle attività, oltre a elementi utili per rispondere a specifiche esigenze di ricerca e approfondimento rispetto a temi particolarmente rilevanti come ruoli, linguaggio, aspettative, motivazioni e apprendimento.

Con le interviste pre/post ai ricercatori in formazione, sono stati identificati gli elementi di convergenza e divergenza, mentre con le schede di osservazione è stato possibile monitorare alcuni aspetti rilevanti durante le giornate di formazione e di attività.

Questi strumenti sono stati sviluppati a partire dagli indicatori ideati da alcuni ricercatori nel campo della comunicazione pubblica della scienza e della tecnologia (*Public Communication of Science and Technology*, PCST) per consentire alle istituzioni di valutare e verificare il proprio impegno nel PE (Hart *et al.*, 2009; Neresini, Bucchi, 2011; Vargiu, 2014; Commissione Europea, 2015) anche in ambito museale (Hooper-Greenhill *et al.*, 2003). Includere nei progetti un'adeguata fase di monitoraggio delle iniziative di PE ha permesso di evidenziarne i punti di forza e debolezza, così da ridurre il rischio di perseverare nella direzione sbagliata, ma anche affinare la comprensione di ciò che tali iniziative cercano di ottenere (Gammon, Burch, 2006).

3. Le attività

Gli educatori del MUST hanno analizzato i focus group da una prospettiva puramente educativa individuando alcuni elementi di lavoro – definiti “nodi” – per lo sviluppo della formazione e delle attività col pubblico, e per supportare la riflessione sull'efficacia delle azioni implementate.

I nodi sono:

- attenzione alla diversità, inclusione e genere: come dare visibilità alla varietà di generi, persone e personalità del mondo della scienza, in modo da favorire l'inclusione e la partecipazione?

- linguaggio, storytelling, empatia, emozione: come rendere la comunicazione empatica, accessibile e significativa anche da un punto di vista emotivo?
- collaborazione educatore – ricercatore: come stringere un'alleanza tra i due incrociando le rispettive agende durante la formazione e le attività? Come bilanciare i rispettivi ruoli durante le attività (quello del facilitatore e quello dell'esperto)?
- dialogo: come stimolare una conversazione a due vie tra ricercatore e visitatore?
- conoscenza, informazione e apprendimento: come costruire conoscenza partendo dall'attività sperimentale, dal coinvolgimento e dal dialogo?
- ascolto: come mettere l'ascolto attivo al centro delle attività e delle interazioni tra gli attori in gioco?
- come funziona la scienza? Come allargare lo sguardo del visitatore al “dietro le quinte” della scienza, al suo farsi e al suo funzionamento?
- imprevisto: come trasformare l'intoppo tecnico o di interazione in un'occasione di dialogo ed empatia?
- attenzione: come catturare e mantenere l'attenzione del pubblico?
- pratica e formazione: come la formazione può supportare efficacemente la pratica e la riflessione degli attori coinvolti?

In termini di obiettivi generali, la formazione ha voluto offrire strumenti per una lettura complessa della ricerca scientifica, della comunicazione della scienza e dei ruoli di tutti gli attori coinvolti nel campo del PE, per lo sviluppo di consapevolezza critica rispetto a questi temi e di sensibilità per il dialogo e l'ascolto.

I dieci giovani ricercatori del percorso di formazione sono stati selezionati tenendo conto di criteri quali età, bilanciamento di genere, varietà di discipline e di istituti di affiliazione³, con l'intento di restituire al pubblico un'immagine

³ Di seguito gli istituti e i campi di indagine dei ricercatori MEKE: Università degli Studi di Milano Bicocca, chimica e biotecnologia; Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea, Future Mobility Solutions Living Lab, co-creazione della mobilità automatizzata; Politecnico di Milano, ingegneria fisica e fotonica per la salute, l'agroalimentare e i beni culturali; Istituto FIRC di Oncologia Molecolare (IFOM), biotecnologia e immunologia nel campo delle patologie genetiche rare; Università degli Studi di Brescia, fisica delle particelle sperimentale; Politecnico di Milano, sviluppo sostenibile di aree marginali e di distretti industriali; Università degli Studi di Pavia, biologia marina, studio di specie aliene; Istituti Clinici Scientifici Maugeri, Pavia, neuroscienza cognitiva e cognizione motoria; Università degli Studi di Milano, LABANOF, bio-archeologia e antropologia; Istituto Mario Negri, neuro-infiammazione dopo un danno acuto cerebrale.

della ricchezza dei temi della ricerca, e combattere stereotipi di genere legati alla scienza, soprattutto per i più giovani.

La formazione dei ricercatori, iniziata nel novembre 2021, si è sviluppata secondo il seguente percorso, alternando incontri di formazione e pratica di comunicazione.

1. Incontro di introduzione al percorso e ai nodi (in particolare dialogo, empatia, storytelling e attenzione del visitatore) e preparazione ai format di PE tipici della pratica museale.
2. Pratica di attività di dialogo rivolte a famiglie e adulti nel contesto del Focus Live⁴. In quest'occasione i ricercatori si sono misurati con i format "speed date" e "3 minuti di celebrità": il primo è un "appuntamento al buio" tra un ricercatore e un visitatore, per parlare di sé e della ricerca in una conversazione libera e informale; il secondo è un contest tra ricercatori che, in tre minuti, presentano la propria ricerca in modo appassionante e originale per conquistare la preferenza del pubblico.
3. Incontro di approfondimento sul PE e riflessione sull'esperienza del Focus Live Festival.
4. Incontri di preparazione di attività di laboratorio al Museo, per le scuole, sui temi di indagine dei ricercatori.
5. Pratica di attività di formazione rivolta a 10 insegnanti della scuola secondaria di 2° grado, chiamati a coinvolgere le proprie classi nei laboratori con i ricercatori, e discussione su come comunicare la ricerca e il suo funzionamento.
6. Incontro online sulla gestione dell'imprevisto.
7. Pratica di attività di dialogo rivolte agli studenti nei laboratori del Museo.
8. Incontro conclusivo di riflessione sul percorso fatto.
9. Progettazione, col supporto degli educatori, di un'attività originale per la Notte Europea dei Ricercatori, che il Museo sta organizzando per settembre 2022.

3.1. Le attività con gli studenti

I laboratori educativi del Museo sono spazi per attività sperimentali su una varietà di temi scientifici e tecnologici rivolte a studenti, insegnanti, famiglie e

⁴ Si tratta del festival del magazine «Focus», tenutosi al Museo dall'11 al 14 novembre 2021 (<https://live.focus.it/>).

adulti. La metodologia educativa adottata si fonda sul costruttivismo (Hein, 1991, 1998) e sull'*inquiry based learning*⁵. Gli educatori del Museo progettano e facilitano l'esperienza dei visitatori attraverso domande, riflessioni e momenti di confronto.

In occasioni particolari, come nel percorso MEKE, questi spazi ospitano il dialogo tra ricercatori e un pubblico di non esperti. L'obiettivo dell'incontro tra ricercatori e studenti non consiste nel dare alle classi un pacchetto chiuso di nozioni ma piuttosto offrire un'esperienza che susciti interesse e curiosità e, soprattutto, creare un terreno di incontro tra scuola e ricerca in cui tutti i partecipanti imparino dall'esperienza di dialogo.

Quale contesto elettivo per l'incontro tra ricercatori, educatori e studenti, il laboratorio al Museo è stato riconosciuto dai ricercatori MEKE come un passaggio chiave del proprio percorso di formazione.

Educatori e ricercatori hanno co-progettato delle attività educative per 10 classi di licei e istituti professionali di Milano e dintorni, sviluppando diversi percorsi individualizzati sul singolo ricercatore o, in un caso, coppia di ricercatori. I percorsi possono essere distinti in tre tipi secondo gli argomenti di ricerca e i materiali utilizzati.

1. Attività basate su strumenti e materiali accattivanti e insoliti, con cui il ricercatore svolge normalmente il proprio lavoro di laboratorio. Educatori e ricercatori hanno identificato un taglio adatto al target e hanno costruito insieme un canovaccio di azioni e racconti. Un esempio è rappresentato dall'attività esplorativa, progettata col ricercatore in antropologia fisica, basata sull'osservazione di alcuni frammenti di scheletro umano antico allo scopo di ricostruirne l'identità.
2. Attività consolidate nella pratica museale con strumenti propri dei laboratori del Museo, in cui gli studenti sono messi in situazioni ingaggianti legate ai temi dei ricercatori, che li proietta nel mondo della ricerca, fatto di aspettative, prove, delusioni e successi. Un esempio è la "reazione a catena luminosa"⁶

⁵ Metodologia che favorisce l'esplorazione di temi scientifici e tecnologici attraverso la sperimentazione diretta e l'uso del metodo scientifico come strumenti di indagine (<https://www.exploratorium.edu/education/ifi/inquiry>).

⁶ Si tratta di un'attività tipica del Tinkering, una metodologia educativa sviluppata dall'Exploratorium di San Francisco basata sulla sperimentazione e sull'esplorazione creativa per l'apprendimento delle STEM (Wilkinson e Petrich, 2014). La Tinkering zone del Museo è uno spazio permanente dedicato (<https://www.museoscienza.org/it/offerta/ilab/tinkering-zone-maker-space>).

con la ricercatrice in fotonica, in cui i ragazzi hanno costruito un circuito di propagazione di un segnale luminoso utilizzando una serie di strumenti del laboratorio (lenti, specchi, prismi ecc.).

3. Attività in cui, in un percorso progettato ex novo, gli studenti stessi sono stati il mezzo per spiegare la ricerca, messi nelle condizioni di identificarsi non tanto col ricercatore quanto con l'oggetto di ricerca. Ad esempio, le ricercatrici in sviluppo urbano sostenibile e mobilità automatizzata hanno condotto insieme un'attività, sul modello d'indagine del focus group o del living lab, in cui le idee dei ragazzi hanno rappresentato le componenti con cui imbastire un progetto, mostrandone metodo e obiettivi.

La metodologia di formazione impostata dagli educatori del Museo è stata costruita su una forte sinergia tra pratica e riflessione, volta non solo a far trovare ai ricercatori la propria voce come comunicatori scientifici, ma anche a sviluppare consapevolezza del proprio ruolo nella società. Nelle esperienze passate, il programma proposto dal Museo prevedeva una formazione al PE precedente e distinta dalla pratica con i diversi pubblici. Grazie all'esperienza maturata e ai risultati dei focus group, in cui i ricercatori hanno rimarcato l'importanza della pratica nell'elaborazione di un'idea complessa di relazione con i cittadini, il modello passato di formazione del Museo è stato ribaltato: nel percorso MEKE teoria e pratica sono state intrecciate, permettendo ai ricercatori di confrontarsi e di riflettere da subito sull'esperienza concreta dell'incontro col pubblico⁷.

4. Risultati di ricerca ottenuti finora

Oltre ai focus group, sono state registrate 15 brevi interviste semi-strutturate ai ricercatori coinvolti nel percorso di formazione-comunicazione, sono stati somministrati 44 questionari al pubblico del Focus Live, e ulteriori dati sono stati raccolti durante l'attività di osservazione. Il materiale empirico prodotto ha fornito informazioni preziose per sviluppare le attività di formazione.

L'azione di ricerca sul pubblico ha restituito un riscontro positivo rispetto alle abilità di coinvolgimento dei partecipanti da parte dei ricercatori MEKE, e ha permesso di raccogliere informazioni sulle attività di comunicazione e sul ruolo

⁷ Per alcune riflessioni su un precedente programma di formazione al PE del Museo rivolto ai ricercatori, si veda ad esempio l'articolo *The researcher as communicator: A competitor or an ally?* (Calcagnini, Xanthoudaki, 2016).

degli scienziati. I questionari hanno perlopiù confermato le tendenze registrate durante le indagini nazionali (Pellegrini, Rubin, 2022), ribadendo l'interesse verso le attività di comunicazione della scienza, la fiducia nei ricercatori e il desiderio di partecipare a un dialogo con gli scienziati su temi tecno-scientifici.

Le interviste pre-formazione ai ricercatori hanno permesso di comprendere le finalità che attribuiscono alla comunicazione del proprio lavoro, le abilità comunicative e le caratteristiche che, secondo il loro punto di vista, identificano un "buon comunicatore della scienza".

Durante gli incontri formativi, invece, i ricercatori hanno fatto emergere alcune criticità nell'interazione con un pubblico non esperto, tra cui la difficoltà ad affrontare temi eticamente sensibili senza assumere un atteggiamento di fideistico scientismo, o l'utilizzo di termini tecnici (ad esempio "razza" in antropologia forense) dinanzi a una mutata sensibilità disciplinare e sociale.

Inoltre, non sono mancate le sollecitazioni: come gestire l'ansia da prestazione? Quali sono le aspettative del pubblico? Come approcciarsi al pubblico dei bambini? Come conciliare l'interesse per la comunicazione pubblica della ricerca e i pregiudizi, in certi casi ancora persistenti, all'interno della comunità scientifica?⁸ Gli spunti dei ricercatori sono stati accolti dagli educatori e hanno permesso di co-costruire il percorso formativo, permettendo di avvicinare le rispettive agende. La necessità di affrontare temi complessi come quelli citati sopra ha permesso di inquadrare la comunicazione pubblica della ricerca in un più vasto contesto di rapporti tra scienza e società.

5. Conclusioni

Il progetto MEKE fa parte di una riflessione più ampia sulle attività di PE del MUST rispetto alla definizione di efficacia, e come questa efficacia venga poi tradotta nella pratica. Alla fine del progetto le domande sono maggiori delle risposte, aprendo ampi spazi per riflessioni future. Alla definizione di efficacia delle attività educative, per esempio, concorre una complessità di fattori difficilmente imbrigliabili nella ricerca: le differenti personalità e abilità dei ricercatori, la diversità delle classi in visita, dei temi studiati, delle attività svolte (speed date, 3 minuti, attività di laboratorio).

⁸ È il cosiddetto "effetto Sagan", che descrive la tradizionale ipotesi per cui scienziati esposti pubblicamente siano professionalmente "peggiori" di quelli non impegnati nell'arena pubblica (Martinez-Conde, Powell, Macknik, 2016).

Il progetto è nato dall'insoddisfazione degli educatori verso le classiche valutazioni che misurano l'efficacia sulla base di elementi standard, non adattati al contesto specifico, che non supportano la riflessione e l'apprendimento dei partecipanti, e che per questo non incidono veramente sulla pratica educativa. Questo ha portato all'esplorazione della ricerca negoziata e della Ricerca Azione. L'esperienza MEKE aggiunge ulteriore consapevolezza sulla correttezza di questa intuizione, sulla necessità di un'ulteriore sperimentazione e sulle sfide nel metterla in pratica.

MEKE è una tappa di questo percorso che ha messo in luce, per esempio, come sia complessa la sincronizzazione delle conoscenze e dei tempi di ricerca sul campo con la pratica educativa. L'esplorazione in futuro di altri strumenti come diari o osservazioni condivise potrebbe rappresentare una strada efficace di allineamento delle agende dei partecipanti e contemporaneamente uno stimolo alla riflessività durante la pratica.

Rimane la necessità di un Museo che collabori con i diversi attori in una situazione di ascolto non solo informale ma anche strutturato in una ricerca formalizzata. Il MUST lavora da tempo nel creare un ecosistema di attori (ricercatori, educatori, insegnanti, mondo dell'impresa e istituzioni pubbliche) che lavorino stabilmente al PE per farlo diventare strutturale all'educazione scientifica. La necessità di una stabilizzazione delle attività e degli attori coinvolti si scontra spesso con ostacoli di diversa natura, come la discontinuità dei finanziamenti dedicati, la difficile sincronizzazione dei calendari scolastici con quelli dei ricercatori, la necessità di tempi lunghi dedicati alla formazione e alla riflessione continua sugli esiti.

Sul piano della pratica educativa, importanti lasciti del progetto sono la necessità di spazi di sperimentazione e riflessione, la condivisione di aspettative ed esiti con i diversi attori, e l'importanza dei nodi come sostegno al lavoro sul PE, guidando l'azione e le sperimentazioni future.

Sul piano della ricerca, il completamento del progetto, previsto per ottobre 2022, restituirà un quadro articolato sul ruolo e le interazioni tra gli attori coinvolti. Indagini sistematiche che indaghino contemporaneamente l'interazione di quattro differenti attori (ricercatori, educatori, cittadini e insegnanti) in attività museali di comunicazione pubblica della scienza sono rare (se non completamente assenti) sia nel contesto nazionale che internazionale. Le peculiarità del progetto e dei suoi risultati permettono di considerarlo un unicum all'interno del campo di studi sul PE in contesti museali.

Tra i risultati emersi finora, si evidenzia in particolare l'importanza di comprendere le aspettative e le motivazioni di ricercatori e pubblico, la neces-

sità di sviluppare una formazione per i ricercatori che si focalizzi sull'uso di un linguaggio semplice e di espedienti narrativi emotivamente coinvolgenti, e di una struttura laboratoriale che coinvolga il pubblico attraverso "l'imparare facendo" (*learning by doing*)⁹.

La ricerca ha messo in luce alcuni fattori rilevanti per la costruzione di attività di PE efficaci in contesti museali: la necessità di coltivare una sinergia tra ricercatori ed educatori nel lungo periodo e non esclusivamente in occasioni "spot"; la necessità che i ricercatori-comunicatori sappiano relazionarsi con i diversi pubblici del Museo; l'importanza di un'offerta di esperienze diverse per pubblici diversi. Inoltre, l'eterogeneità dell'apprendimento informale non deve apparire – come purtroppo spesso accade – come un ostacolo alle attività di monitoraggio e valutazione, ma può essere valutato attraverso lo sviluppo di strumenti adeguati che tengano conto di diversi indicatori, singoli o combinati, e che ne valutino l'impatto nel lungo periodo (Neresini *et al.*, 2004).

Fare ricerca sui fattori che rendono le attività di PE più o meno efficaci è indubbiamente una sfida che lascia aperte numerose questioni, dai problemi metodologici fino alla trasferibilità degli esiti in contesti nuovi e diversi da quello in cui la ricerca è stata condotta¹⁰.

La ricerca vuole incidere concretamente sulle attività di PE del MUST, per cui i risultati ottenuti finora – pur non avendo alcuna pretesa di esaustività e generalità – intendono costituirsi come punto di partenza dal quale sviluppare nuove pratiche e strumenti alla luce di una maturata consapevolezza e riflessività, utili anche per altri musei scientifici che intendano coinvolgere i ricercatori in attività di comunicazione con il pubblico. Per queste ragioni, il team MEKE s'impegnerà a rendere fruibili i materiali di ricerca per studiosi, *practitioners* e istituzioni impegnati in diversi esperimenti comunicativi e progettuali volti a promuovere il dialogo attivo tra ricercatori e cittadini.

⁹ Teorizzata dal filosofo americano John Dewey, è l'idea che la conoscenza sia maggiormente sedimentata se appresa attraverso la pratica (Labouta *et al.*, 2018).

¹⁰ Inoltre, il dibattito sulla ricerca azione ha già sottolineato come il rapporto tra ricercatore e operatore sia ambivalente e spesso condizionato da reciproci pregiudizi. Si tratta di una criticità ben nota a coloro che hanno già riflettuto sulla Ricerca Azione (Kemmis, McTaggart, Retallick, 2004; Heron, Reason, 2006; Stringer, 2007).

Bibliografia

- Allen S., Gutwill J. (2016), *Exploring models of research-practice partnership within a single institution: Two kinds of jointly negotiated research*, in Sobel D.M., Jipson J.L. (eds.), *Cognitive development in museum settings: Relating research and practice*. New York, Psychology Press, pp. 190-208.
- Barbier R. (2007), *La ricerca - azione*, Roma, Armando.
- Bevan B., Gutwill J.P., Petrich M., Wilkinson K. (2015), *Learning Through STEM-Rich Tinkering: Findings From a Jointly Negotiated Research Project Taken Up in Practice*, «Science Education», 99, 1, pp. 98-120.
- Bevan B., Penuel W.R. (eds.) (2018), *Connecting Research and Practice for Educational Improvement. Ethical and Equitable Approaches*, London, Routledge.
- Bucchi M., Saracino B. (2020), *Scienza "social" e cambiamento climatico. Scienza, tecnologia e opinione pubblica in Italia nel 2019*, in Pellegrini G., Rubin A. (a cura di), *Annuario Scienza Tecnologia e Società 2020*, Bologna, il Mulino, pp. 11-42.
- Calcagnini S., Xanthoudaki M. (2016), *The researcher as communicator: A competitor or an ally? Reflections from two museum professionals training researchers in public engagement*, «Spokes», September, 22, <https://www.ecsite.eu/activities-and-services/news-and-publications/digital-spokes/issue-22#section=section-indepth&href=/feature/depth/researcher-communicator-competitor-or-ally-0>.
- European Commission (2015), *Indicators for Promoting and Monitoring Responsible Research and Innovation: Report from the Expert Group on Policy Indicators for Responsible Research and Innovation*, Brussels, European Commission.
- Einsiedel A.A., Einsiedel E.F. (2004), *Museums as Agora: Diversifying Approaches to Engaging Public in Research*, in Chittenden D., Farmelo G., Lewenstein B.V. (eds.), *Museums and the Public Understanding of Current Research*, Walnut Creek CA, AltaMira Press, pp. 73-86.
- Gammon B., Burch A. (2006), *A guide for successfully evaluationg science engagement events*, in Turney J. (ed.), *Engaging Science. Thoughts, Deeds, Analysis and Action*, London, Wellcome Trust, pp. 80-85.
- Hart A., Northmore S., Gerhardt C. (2009), *Auditing, Benchmarking and Evaluating Public Engagement*, Bristol, National Coordinating Centre for Public Engagement.
- Hein G.E. (1998), *Learning in the Museum*, London, Routledge.
- (1991), *Constructivist Learning Theory*, in *The Museum and the Needs of the People*, Atti della Conferenza CECA (International Committee of Museum Educators), Gerusalemme, 15-22 ottobre, pp. 1-10.
- Heron J., Reason P. (2006), *The practice of co-operative inquiry: Research 'with' rather than 'on' people*, «Handbook of Action Research», pp. 144-154.
- Hooper-Greenhill E., Dodd J., Moussouri T., Jones C., Pickford C., Herman C.,

- Morrison M., Vincent J., Toon R. (2003), *Measuring the Outcomes and Impact of Learning in Museums, Archives and Libraries*, Leicester, Research Centre for Museums and Galleries.
- Kemmis S., McTaggart R., Retallick J. (eds.) (2004), *The action research planner*, 2nd ed., Karachi, Aga Khan University, Institute for Educational Development.
- Labouta H.I., Kenny N.A., Li R., Anikovskiy M., Reid L., Cramb D.T. (2018), *Learning science by doing science: an authentic science process-learning model in postsecondary education*, «International Journal of Science Education», 40 (12), pp. 1476-1492.
- Lewin K. (2005), *La teoria, la ricerca, l'intervento*, Bologna, il Mulino.
- Martinez-Conde S., Powell D., Macknik S.L. (2016), *Superare l'effetto Sagan*, «Le Scienze», 580.
- McCallie E., Bell L., Lohwater T., Falk J.H., Lehr J.L., Lewenstein B.V., Needham C., Wiehe B. (2009), *Many Experts, Many Audiences: Public Engagement with Science and Informal Science Education. A CAISE Inquiry Group Report*, Washington DC, Center for Advancement of Informal Science Education (CAISE), http://caise.insci.org/uploads/docs/public_engagement_with_science.pdf.
- Neresini F., Bucchi M. (2011), *Which indicators for the new public engagement activities? An exploratory study of European research institutions*, «Public Understanding of Science», 20 (1), pp. 64-79.
- Neresini F., Pellegrini G. (2008), *Evaluating public communication of science and technology*, in Bucchi M., Trench B. (eds.), *Handbook of Public Communication of Science and Technology*, New York-London, Routledge, pp. 237-251.
- Neresini F. et al. (2004), *Inside the Big Black Box Project (IN3B)*, final report, <https://www.observa.it/imparare-la-fisica-visitando-i-laboratori/>.
- Pellegrini G., Rubin A. (a cura di) (2022), *Annuario Scienza Tecnologia e Società 2022*, Bologna, il Mulino.
- Ryoo J.J., Choi M., McLeod E. (2015), *Building Equity in Research-Practice Partnerships*, <http://researchandpractice.org/whyrp/>.
- Stringer E.T. (2007), *Action research*, London, Sage.
- Vargiu A. (2014), *Indicators for the evaluation of public engagement of higher education institutions*, «Journal of the Knowledge Economy», 5 (3), pp. 562-584.
- Wilkinson K., Petrich M., (2014) *The Art of Tinkering*, San Francisco, Weldon Owen.
- Xanthoudaki M. (2003), *Un luogo per scoprire: il museo, strumento per l'educazione scientifica*, Milano, Progetto SMEC.