



COSTRUIRE L'EDUCAZIONE NEI MUSEI DELLA NATURA

Immaginare, esplorare, sperimentare

Elisabetta Falchetti

COSTRUIRE L'EDUCAZIONE NEI MUSEI DELLA NATURA

Immaginare, esplorare, sperimentare



REGIONE
LAZIO





Assessorato Cultura
Lidia Ravera

Area Servizi e Strutture Culturali
Claudio Cristallini

Responsabile Sistema RESINA
Laura De Martino

Coordinamento Scientifico Sistema RESINA
Lorenza Merzagora

Segreteria e gestione web RESINA
Giada Malerba

Comitato Scientifico Sistema RESINA

Nando Bauco - Museo del Vulcanismo Ernico MUVE, Giuliano di Roma (FR)
Maurizio Chirri - Museo Geopaleontologico "Ardito Desio", Rocca di Cave (RM)
Gianluca Forti - Museo del Fiore, Acquapendente (VT)
Bruno Fumanti - Museo del Mare e della Costa "Marcello Zei", Sabaudia (LT)
Calvino Gasparini - Museo Geofisico, Rocca di Papa (RM)
Carla Marangoni - Museo Civico di Zoologia, Roma
Rosaria Olevano - Museo Naturalistico dei Monti Prenestini, Capranica Prenestina (RM)
Umberto Pessolano - Museo del Fiume, Nazzano (RM)
Sara Riello - Museo della Migrazione, Ventotene (LT)

Testi

Elisabetta Falchetti - Museo Civico di Zoologia, Roma

Progetto immagine coordinata
B-Side - Roma

Impaginazione e grafica
Mario Bardelli - Roma

Stampa
Rotastampa s.a.s. - Roma

Regione Lazio
Area Servizi e Strutture Culturali
Via del Serafico, 127
00142 Roma

Archivio Fotografico Museo Civico di Zoologia: Maurizio Di Janni pagg. 30, 60.
Archivio Fotografico Myosotis: pagg. 31, 52, 53 (*in basso*), 70, 78 (*in basso*),
79, 81 (*in basso*), 82.

Carla Marangoni: pagg. 47, 80, 83.

Elisabetta Falchetti: pagg. 11, 12, 13, 18, 21 (*in basso*), 22, 23, 24, 25, 27, 29,
32, 33, 37, 39, 43, 44, 46, 48, 49, 50 (*in alto*), 51, 53 (*in alto*), 55 (*in alto*), 56, 57,
58, 59, 61, 67, 71, 72, 73, 74, 76, 77, 78 (*in alto*), 80 (*in basso*), 81 (*in alto*), 84,
85, 86, 87, 88, 89, 90.

Maurizio Gattabria: pag. 62.

Mauro Picone: pagg. 10, 14, 20, 21 (*in alto*), 41, 42, 50 (*in basso*), 55 (*in basso*).

Foto di copertina
Mauro Picone

Il volume, realizzato con le risorse della L.R. 24 novembre 1997, n. 42

Norme in materia di beni e servizi culturali del Lazio,
è stato pubblicato dal

Museo Geopaleontologico "Ardito Desio"
Comune di Rocca di Cave
Piazza della Torre, 11
00030 Rocca di Cave (RM)

© 2013
ISBN 978-88-908484-0-7

www.museiresina.it

Il Volume “Costruire l’Educazione nei Musei della Natura” costituisce la seconda pubblicazione tematica della Collana del Sistema museale RESINA dedicata alla formazione delle figure professionali che operano nel settore della museologia naturalistica. Nell’ambito del dibattito sviluppato sulla mediazione e la valorizzazione del patrimonio, tale riflessione assume, nei confronti dei beni naturalistici, caratteri teorici e metodologie pratiche in parte condivise con altri ambiti museali e in parte caratterizzate dalla natura e dai ruoli propri dei musei scientifico-naturalistici.

Il Sistema museale naturalistico del Lazio RESINA sostiene, come affermato nella sua missione, lo sviluppo dei musei scientifico-naturalistici al fine di promuovere la conoscenza della natura in tutte le articolazioni culturali, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico e paesaggistico regionale e l’educazione scientifico-naturalistica e ambientale, per una riflessione consapevole sulla complessità delle dinamiche naturali e culturali.

Coerentemente con la missione del Sistema, la Regione Lazio ha attivato una serie di iniziative e di azioni destinate ai musei del territorio e realizzate grazie alle stesse competenze che nei musei si sono sviluppate nel corso del tempo. Accanto alla pubblicazione della Collana RESINA destinata alla professionalizzazione, il Sistema museale ha così promosso l’accesso alle collezioni dei musei con la realizzazione del sistema digitale di consultazione COLL.Nat; ha prodotto pubblicazioni e filmati di carattere informativo e promozionale; organizzato convegni e seminari; curato la produzione e la circolazione di eventi culturali quali lo spettacolo teatrale Biodiversity; coordinato l’offerta educativa rivolta alle scuole attraverso la produzione di strumenti specifici.

Il sito web del Sistema, www.museiresina.it, restituisce la ricchezza del percorso comune svolto nel corso degli anni e la vivacità del rapporto dei singoli musei con le comunità proponendo, oltre che una panoramica sui musei naturalistici del Lazio, anche suggerimenti su percorsi museo-territorio e una rassegna aggiornata delle attività e degli eventi proposti dalle singole realtà.

Con una riflessione che muove dalle più attuali teorie dell’educazione, attraversa i possibili ruoli dei musei naturalistici fino ad arrivare alle loro nuove funzioni sociali, questo volume arricchisce non solo il ventaglio di proposte del Sistema RESINA, ma aggiunge elementi innovativi di orientamento che potranno ispirare riflessioni sui ruoli e sulla pratica dei musei rivolgendosi tanto alle realtà naturalistiche del Lazio, quanto alla più ampia comunità museale.

INDICE

<i>Introduzione</i>	7
RUOLO EDUCATIVO DEL MUSEO NATURALISTICO	9
L'educazione nei musei naturalistici: ieri ed oggi	9
Ridefinire la relazione con le persone e il concetto di pubblico	24
Costruire l'educazione per il XXI secolo	33
RISORSE E STRATEGIE MUSEALI PER UN'EDUCAZIONE POST-MODERNA	45
Esplorare nuove strategie educative, tra buone teorie e buone pratiche	45
Sperimentare diverse forme di comunicazione, interattività e partecipazione	56
Immaginare molteplici modelli di valutazione	63
CASI DI STUDIO	69
Un esempio di esposizione costruttivista: l'evoluzione in scena	71
Il teatro al Museo	78
Il Museo esce dalle mura e va nei quartieri cittadini	84
<i>Riferimenti bibliografici</i>	93

INTRODUZIONE

Musei per tutti, per tutta la vita, per tutte le culture. Musei per lifelong learning and education, cioè per l'apprendimento e l'educazione lungo tutto il corso della vita. Queste frasi che ricorrono nel mondo museale illustrano con efficacia il progetto educativo e comunicativo dei musei scientifici moderni. Raggiungere tutti è infatti nelle potenzialità dei musei scientifici, perché, come scrive Jorge Wagensberg (2005), emozioni, oggetti ed eventi reali interessano persone di tutte le età e non di specifiche classi sociali o livelli culturali. Più di ogni altra istituzione culturale, i musei scientifici hanno le potenzialità per alimentare la percezione che la scienza può essere oggetto di interesse per tutti anche nel tempo libero, che può essere comprensibile e gratificante. Musei quindi, non solo come mediatori di contenuti, ma anche come generatori di stimoli ed apertura verso la scienza e la cultura in generale.

Ma anche musei come generatori di interesse e comprensione della natura. L'“estinzione dell'esperienza” degli elementi naturali, la perdita del contatto ha determinato nei nostri tempi una diminuzione delle conoscenze della natura; in particolare, malgrado i progressi della biologia, in molti paesi del mondo le persone conoscono e identificano sempre meno specie viventi – piante e animali – anche tra quelle più comuni, fenomeno descritto come “devoluzione delle conoscenze biologiche” (Atran 2004). Musei, quindi, come contesti di conoscenza della natura (non sostitutivi, ma integrativi di quelli reali) per ripristinare l'esperienza estinta.

Il noto psicologo Bruno Bettelheim (1979) sosteneva che i musei possono avere un ruolo nel *reincantare il mondo*, in quanto capaci di riattivare curiosità e meraviglia e proprio la meraviglia ci spinge verso una sempre più profonda penetrazione dei misteri dell'universo. Nei musei naturalistici si può gioire, entusiasinarsi, sentirsi emozionati come di fronte ad un'opera d'arte; si può restare

incuriositi, interessati, meravigliati, toccati dalla bellezza delle strutture naturali, essere quindi stimolati ad apprezzarle, approfondirne la conoscenza, ad imparare a guardarle anche attraverso le prospettive che ne dà la scienza. Gli esponenti della nostra specie sono infatti attratti dalla bellezza degli elementi naturali; Edoardo Boncinelli (2005) fa notare che ci siamo evoluti in questa natura e che ne percepiamo la bellezza in quanto siamo stati selezionati per apprezzarla. Un forte interesse nasce poi dalla necessità quotidiana, dalle relazioni di sopravvivenza e di uso anche culturale e spirituale che ci vincolano alle “risorse” ambientali viventi e non viventi, organiche ed inorganiche. I musei biologici, in particolare, hanno una grande potenzialità di coinvolgimento che deriva dall’interesse spontaneo che i rappresentanti della nostra specie nutrono verso gli altri viventi e dalla capacità di provare emozione per loro, tendenza naturale che è stata definita *biofilia* da Edward O. Wilson (1984).

Ma anche musei come generatori di inclinazioni della personalità. Nel quadro complesso attraverso il quale interpretiamo oggi la mente umana, riconosciamo l’esistenza di diverse abilità, attitudini e forme di intelligenza (Gardner 1987); tra queste, una intelligenza “naturalistica”, che media la conoscenza e la relazione con oggetti e fenomeni naturali, ha un ruolo nel loro riconoscimento, influisce sulle nostre capacità percettive ed anche sull’abilità di riconoscere modelli e rappresentazioni della realtà. Recentemente è stata accettata l’esistenza anche di un’intelligenza “ecologica” (Goleman 2009), una forma mentale che interagisce tra mondo naturale ed umano e ci permette di comprendere i sistemi naturali in tutta la loro complessità. Queste abilità forniscono gli strumenti concettuali per la conoscenza e la comprensione dell’ambiente naturale. I musei naturalistici hanno le risorse per valorizzarle ed indirizzarle, per educare ad una più equilibrata relazione umana con il resto della natura.

Ma anche musei come generatori di nuove forme di contatto socio-culturale. Le potenzialità dei musei non si esauriscono con l’educazione scientifico-naturalistica; questi sono infatti capaci di ricoprire altri ruoli fondamentali nei nostri tempi. Ad esempio, si stanno rivelando contesti ideali per instaurare relazioni più democratiche, partecipative ed interlocutorie tra mondo scientifico e società o per dibattere e affrontare le controversie che scienza e tecnologia fanno sorgere. Si affermano come luoghi di mediazione e di apertura di dialoghi tra persone di diverse età, formazioni, esigenze, culture, di diversi interessi e valori. Il loro ruolo educativo supera quindi il contributo di conoscenza scientifica che hanno storicamente offerto, per estendersi a domini culturali in transizione, e campi dell’educazione e della socialità ritenuti determinanti per affrontare la complessità dei problemi che l’umanità fronteggia.

L'EDUCAZIONE NEI MUSEI NATURALISTICI: IERI ED OGGI

I musei naturalistici, con gli altri musei scientifici, hanno partecipato allo sviluppo della scienza e al suo consolidamento presso la società, diffondendone risultati e pensiero, affermandone implicitamente il valore pubblico. In particolare, il museo di Storia Naturale nasce a ridosso della scienza moderna, illuministica, che si caratterizza da subito per il suo statuto comunicativo *tra* esperti e *con* i non esperti, e per la convinzione del valore della conoscenza scientifica nella costruzione di modalità di pensiero razionale, libero e critico. La caratteristica di comunicazione pubblica della scienza è stata nei secoli costantemente riaffermata: *“Il principio basilare della scienza è che i risultati della ricerca devono essere resi pubblici. Qualsiasi cosa gli scienziati pensino o dicano individualmente, le loro scoperte non possono essere considerate come appartenenti alla conoscenza scientifica finché non sono state riferite e registrate in modo permanente [...] Il sistema di comunicazione è l'istituzione fondamentale della scienza”* (Ziman 2002).

La comunicazione, anche con i cittadini non esperti, è quindi una delle peculiarità storiche di tutti i musei naturalistici – insieme alla conservazione della bio e geodiversità e alla ricerca – ed è particolarmente importante, perché fornisce l'immagine di una scienza culturale e formativa e non solo tecnologica applicativa, una scienza che prevede la compartecipazione di tutti nell'impresa culturale, nella gestione del sapere scientifico e delle conoscenze sulla natura.

Dalla nascita dei musei moderni (XVII-XVIII Secolo) ad oggi, la missione di educazione pubblica, intesa come diffusione delle scienze naturali, è stata una delle chiavi di volta del sistema museale naturalistico e tra gli obiettivi istituzionalmente dichiarati. Nel 1683 questo era esplicito, ad esempio, già nello statuto di uno dei primi musei naturalistici del mondo, l'Ashmolean Museum di Oxford; ma ancora prima, in Italia,



L'antica galleria di Paleontologia
del Muséum d'Histoire Naturelle di Parigi.



tutta l'opera museale di Ulisse Aldrovandi – Il Teatro della natura – era nata con finalità dichiaratamente educative e comunicative “*a utile et beneficio de l'huomo*” “... *in onore et utile della città*”. Non a caso, anche presso tutte le società moderne, le rappresentazioni sociali più frequenti dei musei scientifici sono quelle di istituzioni “*per educare, per far conoscere*” (Falchetti 2007, 2010a).

Non si trova nel passato, né tanto meno oggi, un museo scientifico che non abbia ribadito il suo ruolo educativo. Anche nei musei italiani la missione educativa appare oggi la più consolidata e confermata per importanza (Reale 2002; Merzagora 2007).

Sia il ruolo educativo che le modalità con cui viene esplicitato sono stati interpretati e modulati lungo l'arco della vita dei musei scientifici, in accordo a diversi fattori, primo tra tutti l'approccio filosofico e conoscitivo della scienza che è variato e varia se-

guendo le novità delle scoperte, ricerche e teorie. Nella concezione delle esposizioni e delle attività educative dei musei naturalistici, ad esempio, è testimoniata la trasformazione della scienza pre e post-darwiniana: la maggior parte di quelli moderni, infatti, presenta l'impostazione dinamica, storica e relazionale dell'evoluzionismo. I musei geo-mineralogici valorizzano la geodiversità, la sua origine ed evoluzione: elementi chimici, minerali e rocce vengono illustrati/interpretati attraverso i cicli litogenetici o all'interno della storia della Terra. I musei astronomici raccontano storie e trasformazioni della materia universale, evoluzione di galassie ed altri corpi celesti.

Nei musei della vita, con maggiore evidenza si percepisce la transizione epistemologica dalla Storia Naturale – scienza eminentemente descrittiva – alla biologia evoluzionistica. Le esposizioni del passato

La funzione educativa del museo

Stralci dal Documento “La funzione educativa del museo e del patrimonio culturale: una risorsa per promuovere conoscenze, abilità e comportamenti generatori di fruizione consapevole e cittadinanza attiva”, prodotto dalla Commissione Educazione e mediazione - ICOM Italia, Novembre 2009, al fine di intraprendere “... azioni efficaci per sostenere e potenziare la funzione educativa del museo...”.

Il codice etico dell'ICOM per i musei precisa che “Al museo spetta l'importante compito di sviluppare il

proprio ruolo educativo e di richiamare un ampio pubblico proveniente dalla comunità, dal territorio o dal gruppo di riferimento. L'interazione con la comunità e la promozione del suo patrimonio sono parte integrante della funzione educativa del museo”.

“*Servizio educativo* esprime il significato di offerta culturale che l'istituzione museale propone all'utenza, elaborando attività e progetti per rispondere alla domanda di informazione e di educazione”.

“La funzione educativa contribuisce a definire il progetto culturale

dell'istituzione, unitamente alle attività di acquisizione, studio, comunicazione ed esposizione”.



Esposizioni interattive al Natural History Museum di Londra.

(ma anche molte odierne) ispirate alla Storia Naturale erano costituite da centinaia di esemplari, generalmente ordinati ed esposti con criteri sistematici, accompagnati dal cartellino con il nome della specie, il gruppo tassonomico, la provenienza. Nelle Sale degli Uccelli del Museo Civico di Zoologia di Roma – o in altre sale storiche museali, come ad esempio alcune del Museo di Storia Naturale di Firenze – ancora strutturate secondo questo modello, la diversità del gruppo si manifesta in una grande ricchezza di forme adattate a contesti ambientali diversi, suggerendo la potente radiazione evolutiva di questa classe di Vertebrati. La percezione della diversità è immediata e palpabile, ma non si leggono i processi che l'hanno prodotta. Nelle esposizioni più moderne, invece, l'idea darwiniana della biodiversità e le sue relazioni con l'ambiente diventano più esplicite attraverso le ambientazioni degli esemplari e le relazioni che vengono evidenziate negli exhibit. Questi creano i contesti adatti per comprendere la biodiversità genetica, tassonomica e delle comunità biotiche e le relazioni con i fattori ecologici. Sono molte infatti le ricostruzioni ambientali e i viventi – esemplari reali o modelli – vengono collocati



La sala degli Uccelli del Museo Civico di Zoologia di Roma.

in *scenografie* che aiutano a comprendere la loro eco-etologia e gli adattamenti. Ne sono un esempio nel nostro Paese tutti i diorami del Museo di Storia Naturale di Milano, il nuovo diorama della “Barriera corallina” o la ricostruzione delle “Zone umide” del Lazio al Museo Civico di Zoologia di Roma, alcune ricostruzioni del Museo del Fiore di Acquapendente. Anche nei giardini zoologici e negli orti botanici si legge la transizione da organizzazioni sistematiche delle esposizioni a criteri ecologico-evoluzionisti. Oggi *l'ambiente darwiniano* è lo sfondo concettuale e museale per l'interpretazione delle strutture, delle funzioni e dei comportamenti dei viventi.

Un altro stimolo al mutamento del ruolo e delle modalità educative è nato dalla diversa considerazione attribuita ai visitatori dei musei ed alla visione dei loro diritti ed esigenze, ugualmente mutate in accordo agli orientamenti socio-educativi che, nel tempo, hanno sostenuto con convinzione crescente diritto all'istruzione per tutti e democratizzazione della cultura. In particolare, è cresciuta la consapevolezza della necessità di diffondere la cultura scientifica in una “*società della conoscenza scientifica*” (Cerroni 2006) quale quella odierna, orientata proprio dai prodotti culturali, materiali e tecnici della scienza. La visione che abbiamo oggi della scienza è quella di un'impresa sociale (Lévy-Leblond 1995; Valente 2002; Ziman 2002; Cini 2004; Cerroni 2006) in cui mondo della ricerca e cittadinanza (inclusi amministratori e politici) interagiscono e costruiscono la scienza stessa. Si riconosce quindi alla cultura scientifica un valore non solo nella formazione personale, ma anche nella partecipazione e nell'iniziativa pubblica. La formazione scientifica dei cittadini è vista dunque come un'esigenza irrinunciabile dei nostri tempi.

All'obiettivo di democratizzazione della scienza, di avvicinamento alla cultura scientifica e coinvolgimento dei cittadini nella scienza sono collegati, ad esempio, i progetti di Public Understanding of Science (PUS) e di Public Engagement with Science and Technology (PEST) o di *scientific literacy* che hanno impegnato negli ultimi venti anni tutte le civiltà industrializzate, con diversi modelli di comunicazione scientifica di cui si stanno analizzando gli effetti, talora incerti e discutibili o non sempre pari alle attese (ad esempio: Ziman 1991; Lewenstein 2003; Greco 2005; Bucchi 2008). Anche il più giovane progetto di Open Access (Berlin Declaration 2003), cioè dell'accessibilità culturale per tutti attraverso il web, che molti musei scientifici hanno fatto proprio rendendo pubblici i risultati della ricerca e gli inventari delle collezioni, rientra in questi obiettivi (*Our mission of disseminating knowledge is only half complete if the information is not widely and readily available to society*. Berlin Declaration 2003). Parimenti sono mutate le modalità comunicative sotto gli influssi delle teorie – anch'esse soggette a mutamento – sull'apprendimento e la cognizione e delle nuove scoperte sulla struttura della mente umana.

La storia dell'educazione museale quindi, dei suoi contenuti, metodi ed attività è una storia dinamica e complessa che riflette l'evoluzione nel tempo di saperi, culture ed esigenze sociali.

La scienza per tutti?

L'insegnamento scientifico e la consapevolezza della valenza formativa e democratica della scienza sono acquisizioni della seconda metà del secolo XX; de-



Il diorama dedicato al corteggiamento dei galli forcelli, al Museo Civico di Zoologia di Roma.



La sala della barriera corallina al Museo Civico di Zoologia di Roma.



La sala delle zone umide al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Visitatori in fila all'ingresso della Galleria di Anatomia Comparata del Muséum d'Histoire Naturelle di Parigi.

terminante è stato il pensiero del pedagogista-filosofo John Dewey, che già dagli inizi del '900 ha affermato la relazione tra educazione e democrazia ed ha visto proprio nella scienza uno degli elementi indispensabili per costruirle entrambe (Dewey 1992). Tuttavia, malgrado l'interesse pubblico riconosciuto alla conoscenza scientifica ed alla partecipazione dei cittadini nell'impresa della scienza, di fatto il sapere scientifico, anche nei musei, è rimasto a lungo privilegio di esperti o di classi sociali colte ed anche ai nostri tempi non possiamo dire che sia patrimonio o cultura "di massa". Abbiamo molti dati per l'Europa, ad esempio dall'Eurobarometer, sulla relazione non ottimale dei cittadini con la scienza e in particolare in Italia, dalle prove OCSE PISA, anche di numerose carenze sul piano formativo scolastico rispetto alle competenze scientifiche. Il rapporto dell'Eurobarometer include le visite ai musei scientifici: questi (ad eccezione dei giardini zoologici) vengono visitati meno di quelli artistici (Eurobarometer

2005: 11% musei scientifici 26% musei d'arte). Negli ultimi anni i musei scientifici hanno riscosso un grande successo di pubblico grazie anche a numerosi progetti consapevolmente mirati a democratizzare la scienza; ma, come risulta da numerose ricerche, la maggior parte dei visitatori sembra ancora appartenere ad élite culturali (Eurobarometer 2005; Falchetti 2007, 2010a; Fondazione Fitzcaraldo 2004; Rodari 2010). Sull'assenza di intere categorie di cittadini influiscono atteggiamenti e preferenze culturali; *"Il non pubblico dei musei è una categoria definibile in negativo, ovvero formata da tutte quelle persone che per motivazioni molto differenti non vedono il museo come la risposta ad uno specifico bisogno, non lo considerano un'opzione plausibile per riempire di senso il tempo individuale o sociale di cui dispongono; il museo rappresenta un lemma che difficilmente trova una collocazione nella sintassi del quotidiano e un senso nella costruzione del proprio orizzonte esistenziale"* (Bollo e Gariboldi 2008).

Le istituzioni dedicate alla comunicazione/formazione scientifica, inclusi i musei, sono oggi più consapevoli delle difficoltà di accesso alla scienza da parte dei non esperti; questa consapevolezza ha determinato una crescita dell'attenzione di ricercatori, scienziati e museologi verso la didattica delle scienze, che nella seconda metà del XX secolo, ha fornito un contributo prezioso anche per una migliore comprensione delle esperienze di conoscenza "informali", cioè vissute al di fuori dei contesti, delle regole, programmazioni e codificazioni scolastiche. Nel caso di un museo scientifico la non frequentazione è dovuta anche a una dichiarata e documentata soggezione verso la cultura scientifica ed alla difficoltà di comprensione delle esposizioni (Euroba-

rometer 2005; Falchetti 2007). I linguaggi, i metodi, i modelli interpretativi e le forme di pensiero delle scienze, infatti, esulano dal senso comune e non sono automaticamente accessibili. L'accesso alla conoscenza scientifica è condizionato da modalità di insegnamento o di mediazione capaci di indirizzare i processi di ragionamento individuali ad osservare i fenomeni naturali attraverso i modelli concettuali e le modalità espressive codificate nelle scienze. L'informazione semplice non costruisce forme di pensiero scientifico e d'altra parte, in assenza di formazione scientifica, le informazioni restano superficiali, isolate, difficilmente utilizzabili per elaborare nuove conoscenze. Per questo è necessaria anche la costruzione di strutture meta-cognitive con cui si affronta il proprio percorso di conoscenza e la riflessione sulle caratteristiche del pensiero scientifico, sulle sue modalità di costruzione e validazione (Arcà 1993). Infine, una vera padronanza della cultura scientifica si raggiunge solo con la "pratica" della scienza. Nel contesto museale il problema della comprensione assume una com-

plexità maggiore, a causa della peculiarità semiotica e simbolica del linguaggio delle esposizioni.

Con queste consapevolezza, tra gli addetti ai lavori della formazione e comunicazione scientifica è stata anche avviata una riflessione critica sulla divulgazione e sulla sua ricaduta. Il confronto con gli aspetti della didattica scientifica ha stimolato anche il dibattito sui problemi dell'educazione in museo e sulle sue finalità, che ha portato all'ampliamento della ricerca in questo campo educativo ed alla stabilizzazione di figure professionali specializzate: gli educatori museali.

Parallelamente è cresciuta l'attenzione dei musei scientifici verso visitatori (e non visitatori), grazie alla quale è stata riconosciuta la non omogeneità dei visitatori stessi e l'esistenza di diverse categorie di "pubblici" con diversi interessi, diverse conoscenze, esigenze di fruizione, preparazione, ecc. Per questo, da oltre 20-30 anni i museologi (più recentemente anche i programmatori di marketing culturale) sono impegnati nei *visitor studies*, ricerche, sperimentazioni e dibattiti sui visitatori.

Ruolo degli educatori museali

"La comparazione dei documenti evidenzia la convergenza nel riconoscere la funzione educativa del museo quale funzione primaria e istituzionale e la necessità di un servizio educativo attrezzato e dotato di personale adeguatamente formato, che predisponga programmi e azioni rivolte a pubblici diversificati".
"Per quanto concerne il progetto

culturale, il professionista dell'educazione e della mediazione deve elaborare la parte relativa al proprio settore e poter esprimere motivati pareri riguardo il progetto complessivo, tenuti in considerazione da coloro che lo definiscono, condividendo anche momenti di valutazione e riformulazione. È essenziale altresì che chi opera nei servizi educativi sia consapevole del

ruolo ricoperto nel quadro funzionale del museo, vi porti il suo contributo propositivo di una professionalità competente e aggiornata, assicuri un opportuno collegamento tra la propria e le altre attività museali e condivida la restituzione degli esiti di lavoro".

Commissione Educazione e mediazione - ICOM Italia, 2009.

Divulgazione o...

Gli obiettivi educativi dei musei naturalistici sono stati fin dall'origine identificati nella diffusione del sapere scientifico sulla natura, e realizzati attraverso percorsi concettuali, pratiche e forme di comunicazione orientate verso la *divulgazione* e/o verso *progetti didattici*. Anche oggi molti programmi/eventi vengono definiti *didattici* – prevalentemente per pubblici scolastici, ma anche comuni – o si legge tra gli obiettivi museali: divulgare la conoscenza scientifica.

Mentre il concetto di didattica naturalistica ha una sua codificazione concettuale e metodologica, quello di divulgazione scientifica ha diverse interpretazioni ed è associato a processi comunicativi più o meno lineari, che coinvolgono differenti livelli o numeri di partecipanti, ma fondamentalmente basati su un modello di diffusione di informazioni e su dinamiche comunicative unidirezionali. Nel suo modello più semplice, la divulgazione scientifica si basa sul presupposto che ci siano esperti “sapienti” (gli scienziati) che producono cultura e i non esperti (i cittadini comuni, i profani) “che non sanno”, che possono ricevere e condividere le conoscenze scientifiche se qualcuno le rende accessibili, le media, semplificando linguaggi e concetti, re-interpretando, riassumendo, selezionando i contenuti. I sociologi della scienza hanno definito questa strategia di comunicazione *Deficit model*, modello del deficit (Wynne 1991; Lewenstein 2003).

I modelli della divulgazione, in realtà, ci appaiono oggi più complessi ed articolati; prevedono una separazione meno netta tra chi produce cultura ed i destinatari, che non sono visti più come una massa indistinta, ma con vari livelli di conoscenza e specializzazione. Nella comunicazione mediatica i sa-

peri scientifici *passano* dagli scienziati ai mediatori (generalmente giornalisti specializzati o professionisti della mediazione) ai *riceventi* che sono cittadini comuni. Nei musei scientifici la divulgazione si esplica generalmente come comunicazione della scienza riassunta e semplificata, *tradotta* dagli stessi scienziati museologi (quindi senza intermediari) in linguaggi e forme più accessibili in quanto meno specialistici, e proposta attraverso le esposizioni, le attività didattiche, le pubblicazioni, gli incontri diretti con i visitatori ed oggi anche il web. Questo garantisce maggiormente la correttezza e il rigore dell'informazione, ma non automaticamente la chiarezza o la comprensibilità della comunicazione. Negli ultimi anni gli educatori museali sono diventati potenziali *mediatori*, *facilitatori*; fanno parte di equipe che organizzano mostre ed altre attività, hanno introdotto molte innovazioni sul piano comunicativo ed hanno contribuito a mettere in evidenza i problemi del trasferimento di informazioni e della divulgazione lineare. Le attività divulgative, anche se di buona qualità e corrette nei contenuti, presentano significativi limiti dal punto di vista educativo (d'altra parte il livello di divulgazione “popolare” non ha reali obiettivi formativi e non prevede una specifica programmazione, valutazione o revisione critica). I contenuti della divulgazione consistono generalmente in dati e risultati di ricerca, *fatti*, offerti sotto forma di *informazioni*; pertanto la scienza, nella sua realtà divulgata, appare statica, oggettiva, lineare, certa e non in continua evoluzione, soggetta a critiche, revisioni e dibattiti ed a processi storico-sociali (*scienza in divenire*; Latour 1998). Un altro limite si presenta sul piano cognitivo; la divulgazione poggia sul presupposto che sia possibile trasmettere conoscenza e che questa sia passivamente ricevuta. Da tempo è

noto dalla psicologia, pedagogia e didattica *costruttivista* che le conoscenze fondamentali si auto-costruiscono mediante processi mentali attivi e che tutti gli individui hanno bagagli di conoscenze perfettamente funzionali nella relazione con il mondo e su queste si appoggiano per costruire nuovi saperi. Abbiamo assistito (e partecipato) ad un dirompente cambio di prospettiva nella cognizione che Gregory Bateson (2002) considera come *il recupero del noto* in ciò che viene proposto di nuovo ed *il recupero del noto nello sconosciuto*.

La costruzione delle conoscenze è strettamente connessa a contesti (intesi sia come ambienti di vita, che come ambienti di relazione; contenitori di esperienze, ma anche modelli socio-culturali) ed è il risultato della negoziazione e condivisione sociale di significati. I bambini, similmente gli adulti, vengono visti come persone che costruiscono un modello

del mondo mediante il quale interpretare la propria esperienza (Bruner 2002).

Infine, la divulgazione non prevede una risposta, un atteggiamento interlocutorio e partecipativo di chi *riceve* la conoscenza.

La divulgazione può accostare i cittadini alla scienza, può sensibilizzare, incuriosire, ma ha poche possibilità di costruire competenze e qualità operative del pensiero scientifico e di influire sulle attitudini.

I percorsi concettuali e le strategie comunicative delle esposizioni museali sono stati, e sono spesso organizzati in forma divulgativa lineare, con i limiti che questa presenta. L'introduzione di esperienze e forme di comunicazione interattive, partecipative nelle esposizioni tende a coinvolgere i visitatori ed a renderli attori del proprio processo di conoscenza. Molte nuove attività proposte nei musei scientifici mirano a superare il modello del *deficit*, a creare conti-

Trasmissione o costruzione delle conoscenze?

A metà del secolo passato una rivoluzione paradigmatica ha messo in crisi la fiducia nella *trasmissione* delle conoscenze, ha aperto nuove prospettive sulle modalità con le quali avviene l'apprendimento e quindi su come facilitarlo. La moderna visione dinamica e complessa dei fenomeni della cognizione abbandona la prospettiva lineare di apprendimento per trasmissione e di incremento di saperi per apposizione, a favore di una *rielaborazione attiva* della rete

concettuale individuale, con ristrutturazione di schemi cognitivi ed ampliamento dei saperi, a seguito del confronto con nuove conoscenze che mettono in crisi quelle preesistenti. Da un'idea di apprendimento per ricezione più o meno passiva di contenuti, quindi, si passa a quella di apprendimento attraverso l'esperienza, la scoperta, la rielaborazione personale. Ogni individuo interpreta la realtà con i propri strumenti concettuali ed utilizza modi di rappresentare e cultura

personali, che dipendono da differenti percezioni e saperi, dall'età, dalle motivazioni, esperienze, ecc. La conoscenza viene *costruita* autonomamente da parte di chi apprende, nel contesto della propria cultura condivisa socialmente (modello socio-costruttivista della conoscenza). "Chi" e "come", cioè la persona che apprende ed i processi dell'apprendimento sono quindi altrettanto importanti di "cosa" si apprende.



Curatori del Museo Civico di Zoologia di Roma incontrano i visitatori.



Esposizioni interattive al Natural History Museum di Londra.

nuità e relazione tra tutti i partecipanti del processo comunicativo; tra queste, ad esempio, il confronto ed il dialogo diretto tra scienziati e visitatori, le esposizioni interattive, le attività *performative* che prevedono cioè una esecuzione, la realizzazione di qualche prestazione, la partecipazione a esperienze che impegnano la persona e favoriscono l'espressività individuale e collettiva, come il teatro, la danza, le arti visive. Infine, la consapevolezza che i *destinatari* non possono essere considerati indistinti ed omogenei (non *pubblico*, ma *pubblici*) accende un dibattito su come affrontare la loro diversità sul piano delle proposte e della interazione comunicativa. La grande varietà di modalità comunicative, ma anche di contenuti e di livelli di approfondimento (nei testi, nei sussidi mediatici...) che oggi molti musei propongono cerca di rispondere proprio a questa diversità.

I *visitor studies* sono stati e continuano ad essere una grande risorsa nella conoscenza dei potenziali pubblici e delle loro esigenze culturali. Una modernizzazione delle strategie educative e comunicative museali prevede comunque un radicale cambiamento di prospettiva: considerare i cittadini non passivi consumatori/ricettori di conoscenza, ma interlocutori partecipi e legittimatori dei processi di produzione e comunicazione della cultura scientifica.

... o didattica?

Molte pratiche educative nei musei scientifici seguono i canoni e gli obiettivi della didattica scientifica e si ispirano all'insegnamento più o meno tradizionale, che prevede l'esplicitazione degli obiettivi e dei metodi, un controllo delle esperienze ed un feedback con una valutazione. I nuclei centrali delle ri-

flessioni didattiche si articolano intorno ai concetti di “come si insegna”, di “come si apprende” e “cosa si apprende”. L’approccio didattico nei musei prende forma nelle esposizioni, nei laboratori e in altre attività culturali (conferenze di esperti, pubblicazioni, ecc.) per il pubblico comune e le scuole. Nelle esposizioni, i contenuti sono spesso organizzati in sequenze di apprendimento (nelle modalità ritenute più idonee dagli scienziati museologi) e presentati attraverso *spiegazioni*, con facilitazioni iconografiche, modelli, ecc. Il percorso e la struttura rispondono ad un progetto scientifico, costruito su contenuti scelti dai curatori/scienziati, che costituisce la base per la narrazione attraverso l’esposizione. Mostre ed esposizioni anche di grande valore estetico (per la realizzazione delle esposizioni oltre che gli architetti, frequentemente vengono coinvolti artisti e scenografi) nella struttura didattica hanno

tuttavia spesso caratteristiche trasmissive, in quanto consistono in una trasposizione riassunta e semplificata di concetti, definizioni e dati scientifici, *spiegati* da esperti a non esperti. Generalmente la semplificazione è nel linguaggio tecnico e la riduzione contenutistica viene effettuata omettendo processi di ricerca, metodi e dibattiti scientifici. Pannelli e sussidi informativi spesso assomigliano concettualmente (talvolta anche graficamente) a libri scolastici, con l’unica reale peculiarità della messa in scena e dell’uso di oggetti messi a dimostrazione e supporto dell’idea da illustrare. Siffatte esposizioni rischiano di rinforzare la distanza tra chi produce cultura scientifica e chi ci si accosta da profano, non specialista; non aiutano i visitatori a sentirsi partecipi ed integrati nella scienza, anche perché l’apprendimento in museo sembra avere caratteristiche diverse da quello scolastico o professionale.

L’apprendimento in museo

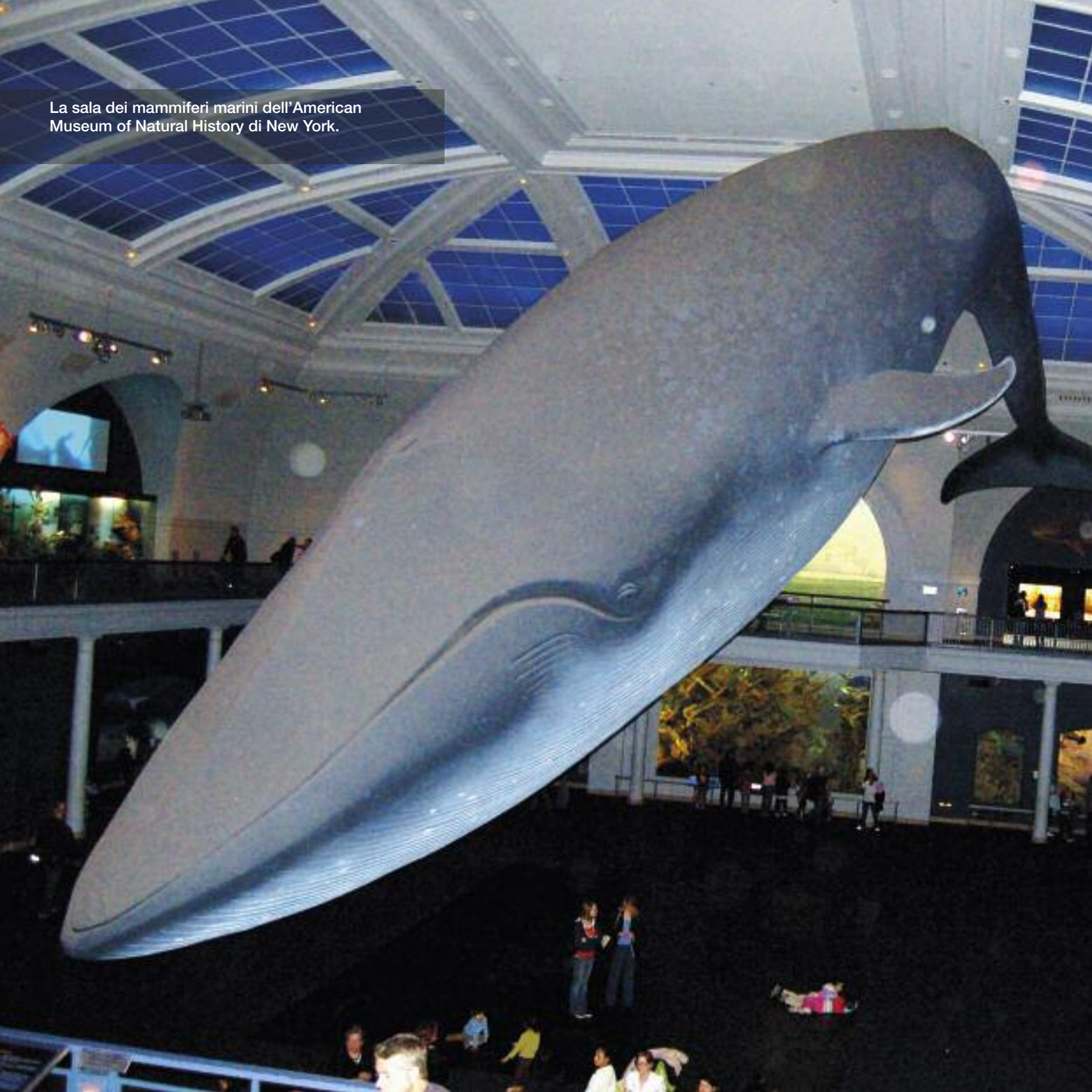
John Falk e Lynn Dierking (2000) hanno descritto un modello di *apprendimento contestuale* per l’ambiente museale (*Contextual Model of Learning*) che si ispira al pensiero socio-costruttivista. Prende infatti in considerazione tre contesti che si sovrappongono: personale, socio-culturale e fisico, che influenzano l’interazione e l’esperienza delle persone impegnate in attività di apprendimento di libera scelta (*free-choice learning*), come la visita di un museo. Il contesto personale descrive

motivazioni, interessi, stili di apprendimento, esperienze precedenti, connessioni emozionali del visitatore ed individua quattro punti importanti: l’apprendimento per libera scelta

- 1) deriva da appropriate motivazioni e stimoli emozionali;
- 2) è facilitato dall’interesse personale;
- 3) è espresso all’interno di contesti appropriati.
- 4) “Nuove” conoscenze vengono costruite sul fondamento di conoscenze ed esperienze precedenti. I fattori

personali, tuttavia, sono influenzati dal contesto socio-culturale; l’apprendimento è infatti sia un’esperienza personale che di gruppo, un’esperienza condivisa, che si appoggia su più modalità sociali di comunicazione. Infine, l’apprendimento avviene nel mondo reale, all’interno di uno spazio fisico collegato con oggetti reali e contestualizzato in idee-concetti. Quindi influiscono anche l’architettura del luogo, i suoni, oltre che il tempo impiegato nella visita.

La sala dei mammiferi marini dell'American Museum of Natural History di New York.



Molti visitatori, seppure dichiaratamente interessati alla scienza, non colgono la struttura scientifica delle esposizioni e i concetti che vengono in queste illustrati o forse non ne sono attratti; adottano una lettura personale e concentrano l'attenzione su oggetti ed esemplari che, al contrario, risultano comunemente attraenti e stimolanti (Falchetti 2010a).

Più recentemente, le modalità di comunicazione museale hanno ricevuto spunti nuovi anche dal giornalismo scientifico, la cui espressione comunque è sempre basata su un progetto di divulgazione-informazione.

Questi approcci educativi del museo scientifico sono già da tempo motivo di dubbi e dibattito, anche in seguito alla verifica del fallimento dei modelli trasmissivi e del *deficit*, testimoniata da molte inchieste.

La comunicazione scientifica è ormai investita da una rivoluzione paradigmatica; viene vista infatti come fenomeno di partecipazione e relazione sociale, come evento relazionale e biunivoco nel quale tutti gli interlocutori hanno lo stesso peso. Cerroni (2006) ci fornisce un'idea di “[...] *comunicazione scientifica intesa non più come divulgazione, ma come attività comunicativa con cui rendere la scienza e le sue realizzazioni un vero bene comune*”. Le modalità di comunicazione e le relazioni con i visitatori, quindi, vanno preferibilmente orientate verso forme attive e partecipative, basate sul dialogo, l'apertura e lo scambio.

Tuttavia, l'idea che il museo scientifico debba necessariamente perseguire obiettivi di apprendimento è ugualmente oggetto di dibattito, soprattutto perché non coincide sempre con gli obiettivi dei visitatori. Molte inchieste testimoniano che i visitatori si recano nei musei anche “*per divertimento... per tra-*



Esposizione paleontologica dell'American Museum of Natural History di New York, con modello di dinosauro e vari dispositivi interattivi.



Esposizioni interattive al Natural History Museum di Londra. I quesiti dei pannelli incuriosiscono e coinvolgono i visitatori.



Un particolare della parete interattiva del Darwin Center (Natural History Museum di Londra).



Proiezione al Darwin Center (Natural History Museum di Londra). Un curatore illustra ai visitatori le collezioni e la loro importanza per la conoscenza della biodiversità terrestre.

scorrere una bella giornata in famiglia”, insomma per motivi sociali e ricreativi (ad esempio, Falchetti 2007). Da una ricerca recentemente condotta presso il Museo Civico di Zoologia di Roma, sono emerse proprio alcune divergenze tra obiettivi dei museologi e del pubblico (Falchetti 2010a). I visita-

tori, intervistati attraverso un questionario, apparivano di buon livello culturale e professionale, come rivelato non solo dai titoli di studio e dalle professioni svolte, ma anche dall’interesse dichiarato per gli argomenti scientifici, dal desiderio di avere più informazioni e un maggior numero di eventi culturali scientifici nella Città, ed infine dalla visione marcatamente intellettuale del Museo e della visita. Queste persone sembravano ben consapevoli degli aspetti formativi della cultura scientifica e del Museo e fiduciose nelle sue iniziative culturali; erano venute infatti in Museo per *“far imparare qualcosa ai figli”*, *“educarli”*. Tuttavia, si ricavava dalle loro risposte anche l’interesse per l’intrattenimento, l’evento in compagnia e nel tempo libero; alcuni intervistati hanno dichiarato esplicitamente di essere poco interessati alla scienza, ma che avevano intenzione di passare una bella giornata in famiglia. Come ha messo in evidenza Andrew Pekarik (2010) gli obiettivi dei museologi possono differire molto da quelli dei visitatori e l’esito ed il valore della visita dei musei non possono essere limitati solo alla conoscenza. I visitatori dimostrano di avere i loro interessi culturali (e su questo incidono certamente i saperi preesistenti) e i loro modi di fruire il Museo e sembra difficile spostare o concentrare la loro attenzione sui messaggi che i museologi vorrebbero privilegiare. D’altra parte, se inquadrriamo gli interventi educativi in una moderna visione complessa e sistemica (cioè alla luce delle teorie della complessità e dei sistemi), verificiamo che la ricaduta educativa del museo può avere effetti altrettanto significativi dell’apprendimento; ad esempio: l’interesse per la conoscenza, la motivazione ad agire, la curiosità, la scoperta personale, lo sviluppo di particolari abilità come la creatività, la tendenza ad interrogarsi, cioè componenti

cognitive, ma anche la promozione di valori o competenze emozionali e/o pratiche della personalità umana. Anche questo aspetto è stato confermato nelle ricerche effettuate al Museo Civico di Zoologia di Roma, dalle quali è risultato che raramente i visitatori escono dal Museo senza una soddisfazione di carattere culturale o emotivo, senza una stimolazione di interessi o l'impressione di aver vissuto-appreso qualcosa di gratificante, ma questi elementi spesso non coincidono con le attese di apprendimento e con la programmazione degli organizzatori delle esposizioni e delle attività didattiche. Gli oggetti, più che le idee scientifiche illustrate nei contesti museali sembrano costituire l'interesse maggiore dei visitatori ed i ricordi principali dopo la visita (Falchetti 2010a).

Si ha comunque conferma che i visitatori concepiscono l'apporto culturale del Museo in senso più ampio dell'informazione scientifica.

Queste opinioni del pubblico sono particolarmente interessanti e dovrebbero far riflettere su un ampliamento della concezione di educazione in museo. Jorge Wagensberg (2005) scrive che oggi un museo è uno spazio dedicato a fornire stimoli alla conoscenza scientifica, al metodo scientifico ed all'opinione scientifica ed in una conferenza tenuta a Roma (nel 2010) ha definito *intellectual joy* il processo di stimolazione del museo, capace di coinvolgere, attivare domande e motivare alla comprensione.

Il progetto educativo di incrementare la conoscenza e promuovere l'apprendimento (che costituisce generalmente l'obiettivo dei museologi) va integrato con l'idea che i visitatori dei musei possano e vogliono costruire attivamente qualcosa di nuovo dal punto di vista esperienziale-culturale e significativo dal *loro* punto di vista.



Visitatori di età diversa – forse una famiglia – esplorano insieme una esposizione al Natural History Museum di Londra.



La sala per picnic del Natural History Museum di Londra. Il Museo dispone di spazi e strutture per accogliere ogni categoria di pubblico, in particolare le famiglie.

RIDEFINIRE LA RELAZIONE CON LE PERSONE E IL CONCETTO DI PUBBLICO

Finalità e pratiche educative museali non possono oggi essere immaginate e programmate senza tener conto dei principali referenti, i cittadini, delle loro esplicite o implicite esigenze e della loro partecipazione attiva ai processi culturali. Il concetto che gli operatori di un museo hanno di essi come visitatori – o non visitatori – è determinante nella scelte delle relazioni, dei modelli educativi e comunicativi che vengono adottati e viene implicitamente comunicato ai visitatori stessi attraverso tutte le pratiche museali:



L'accoglienza del pubblico all'entrata
del Natural History Museum di Londra.

dall'accoglienza alla segnaletica, al modo di metterli a loro agio o di rendere loro piacevole e comoda la visita; dalla concezione delle esposizioni alle modalità di realizzazione delle attività culturali-didattiche, ecc. Il modello del *deficit*, ad esempio, è stato (è) il frutto di una concezione dei visitatori come “non esperti” che passivamente ricevono, ascoltano, accettano.

Saperi comuni e popolari, idee spontanee maturate nell'esperienza e non nei saperi formali sono state a lungo considerate forme di cultura ingenua, primitive, scarsamente attendibili; ma anche le conoscenze e le filosofie di altri ambiti disciplinari come l'arte, hanno avuto una considerazione secondaria rispetto a quelle codificate dalla scienza. Oggi riteniamo legittime, oltre che funzionali sul piano operativo e nella mediazione col mondo, molteplici forme di conoscenza non-formali e le consideriamo fondamentali nella comprensione e nell'apprendimento (ma anche nella gestione delle relazioni con l'ambiente: le scienze della conservazione, ad esempio, indirizzano al recupero dei saperi e delle pratiche indigene e tradizionali per un uso più sostenibile delle risorse della Terra). I saperi formali disciplinari si integrano nelle reti concettuali individuali proprio attraverso la mediazione delle conoscenze preesistenti, maturate anche nell'esperienza e nelle tradizioni locali e familiari. Le culture sono in generale il prodotto di molte forme di saperi ed ogni individuo è portatore di conoscenze e “di mondi”. *“Tutto quello che noi, come esseri umani, abbiamo in comune è una tradizione biologica, iniziata con l'origine della vita e giunta fino a oggi, nelle diverse storie degli esseri umani di questo pianeta. Dalla nostra eredità biologica comune dipende il fatto che abbiamo i fondamenti di un mondo comune e perciò*

non ci meravigliamo che per tutti gli esseri umani il cielo sia azzurro e il Sole sorga tutte le mattine. Dalle nostre differenti eredità linguistiche dipendono tutti i differenti mondi culturali in cui, come uomini, possiamo vivere e che entro i limiti biologici, possono essere diversi quanto si vuole” (Maturana e Varela 1987). *“La conoscenza della conoscenza obbliga...”*: sapere cosa è la conoscenza e come agisca ci obbliga a tenere un atteggiamento di permanente vigilanza contro la tentazione della certezza, a riconoscere che le nostre certezze non sono prove di verità, come se il mondo che ciascuno di noi vede fosse *il mondo* e non *un mondo* con cui veniamo a contatto insieme ad altri (Maturana e Varela 1987).

Riconosciamo quindi ed accettiamo l'esistenza di versioni molteplici del mondo. Non esiste infatti esperienza oggettiva; ogni esperienza è soggettiva *“L'esperienza del mondo esterno è sempre mediata da specifici organi di senso e da specifici canali neurali. In questa misura, gli oggetti sono mie creazioni e l'esperienza che ho di essi è soggettiva, non oggettiva”* (Bateson 1999). In questa prospettiva, ogni evento comunicativo può essere considerato un incontro tra mondi diversi.

L'idea dei mondi culturali differenti suggerita da Huberto Maturana e Francisco Varela è preziosa per riflettere sulle forme comunicative più idonee a far incontrare nei musei il mondo culturale delle scienze naturali (e del singolo scienziato) ed i mondi dei diversi visitatori (e del singolo visitatore), e mette in luce le difficoltà di incontro; queste possono essere attenuate da una maggiore conoscenza dei visitatori, dal riconoscimento del valore dei loro mondi culturali, ma anche dalla consapevolezza della peculiarità del mondo della scienza, da una profonda

padronanza del suo modo di conoscere e comunicare (cioè dal “conoscere la conoscenza”; Maturana e Varela 1987).

L'incontro di mondi può costituire l'idea portante per un cambiamento di atteggiamento verso i visitatori, l'idea capace di ispirare approcci educativi basati sull'apprezzamento reciproco, il confronto di conoscenze e valori, su forme di comunicazione partecipativa e pluridirezionale; l'idea su cui fondare relazioni che includano le diverse categorie di pubblici trasformandole in parte integrante, attiva e propositiva nella costruzione culturale del museo. Piuttosto che programmare quindi nei musei di *trasmettere* informazioni o di *istruire*, si può pensare di *incontrare e far incontrare mondi differenti*, valorizzando le diversità di intenti, di culture e linguaggi dei differenti pubblici e della scienza stessa.

Anche in una prospettiva democratica della cultura



Visitatori di diversa età e cultura assistono ad una proiezione al Natural History Museum di Londra.

non è coerente rapportarsi ai pubblici come destinatari passivi e poco competenti di messaggi culturali selezionati unicamente dai museologi.

L'apertura di un dialogo per la progettazione e la produzione di forme di cultura nuova e partecipata è parte del processo di democratizzazione e del superamento dell'approccio tra musei e cittadini che Bucchi (2008) definisce appropriatamente: diffusionista, pedagogico-paternalistico.

Un modernissimo campo di applicazione della scienza, la *post-normal science*, introdotto da Silvio Funtowicz e Jerry Ravetz (1999), vede proprio nel confronto e nella partecipazione delle conoscenze di tutti gli attori coinvolti nei processi decisionali la produzione di nuovo sapere legittimo e utilizzabile nelle questioni ambientali e nelle emergenze dei nostri tempi.

La visione dei visitatori come *stakeholders*, cioè come utenti o consumatori culturali (visione economico-aziendale) è parimenti ritenuta inadeguata; peraltro, numerosi *visitor studies* (ad esempio Davallon *et al.*, 2000 e Schiele, 2001) testimoniano che i visi-

tatori non desiderano essere equiparati a consumatori. I pubblici sono costituiti da persone portatrici di legittime conoscenze, da non considerare come utenti o come soggetti da educare, ma piuttosto come partner e coautori nei processi socio-culturali della costruzione scientifica.

Se guardiamo ai visitatori come interlocutori, portatori di mondi culturali diversi, anche l'idea di "interazione" sembra diventare inadeguata: "*In the museums, more than simply "interaction", visitors need to place themselves in the exhibition, to belong in the space and to join the cultural dialogue. For museums this is the basis for a new communicative frame of reference and a new pedagogics*" (International Conference on the Inclusive Museum, 2009). Andrew Pekarik (2010) ha suggerito arditamente di realizzare esposizioni costantemente in evoluzione, in rapporto alla partecipazione, collaborazione e valutazione dei visitatori.

Musei sempre più *inclusivi*, quindi, seguendo anche l'esortazione del Progetto internazionale *Inclusive Museum* che unisce numerosi operatori museali.

Visitatori come attori culturali

"I programmi di azione intrapresi devono avere quale finalità la partecipazione, riconoscendo a ciascun cittadino il valore di portatore di interesse, non più il ruolo subalterno e ormai superato di visitatore-utente, stringendo relazioni con tutti i soggetti che esprimono i bisogni e le attese del territorio".

"Le istituzioni culturali devono rivolgersi a nuove categorie di pubblico, oltre a sperimentare diverse modalità di interpretazione delle collezioni, che a loro volta generano nuove funzioni e altri significati. È di cruciale importanza che i pubblici non siano considerati quali semplici consumatori, ma attori che partecipano a pieno ti-

tolo al processo di produzione culturale, decisori e protagonisti nella creazione e diffusione di un nuovo discorso e di una nuova prassi museale" (Commissione per l'educazione ICOM, 2009).

"[...] più che semplice interazione, i visitatori necessitano di appartenere all'esposizione e partecipare al dialogo culturale".

Quali pubblici?

A chi è diretta l'educazione museale? I musei dovrebbero essere "per tutti, per tutta la vita, per tutte le culture". Il documento programmatico redatto dalla Commissione per l'educazione dell'ICOM (2009), definisce i pubblici come destinatari dell'azione educativa dei musei e li identifica in "tutte le persone", in quanto le finalità educative dei musei riguardano lo sviluppo e la promozione di conoscenze, abilità e comportamenti che si manifestano lungo tutta la vita di ogni individuo; il processo educativo non si conclude infatti al termine del ciclo di istruzione, ma deve proseguire in contesti diversi. "Rivolgendosi a tutte le persone, la funzione educativa ha come destinatari diversi pubblici: adulti, bambini, giovani, anziani, disabili fisici e psichici, cittadini di altre culture, turisti, professionisti in aggiornamento, gruppi famigliari, partecipanti a programmi di reinserimento sociale... Essa deve tener conto della loro pluralità di connotazioni ed esigenze, deve prestare attenzione al *carattere mobile* dei pubblici, alla loro continua evoluzione, mettendo in atto azioni differenziate per obiettivi e modalità di svolgimento, predisponendo percorsi e attività, sussidi e atti comunicativi efficaci e adeguati" (ICOM 2009). Lo stesso documento sottolinea la responsabilità sociale che i musei hanno nei confronti della comunità territoriale di riferimento, legata specificamente alla sua missione e specificità. Il museo, per poter esercitare la sua funzione sociale, deve necessariamente porsi in una posizione aperta e "di ascolto" nei confronti della collettività; deve interrogarsi sul proprio ruolo e ripensare la propria funzione per interagire efficacemente con l'attualità, caratterizzata da elementi di complessità e dinamismo.

Nella realtà dei musei naturalistici italiani esistono interessanti esempi di integrazione con il territorio (come il Museo del fiore di Acquapendente), di capacità di ascolto e di azione coerente con i problemi delle comunità. Il Museo di Storia Naturale ed Archeologia di Montebelluna (Treviso), ad esempio, da anni pubblica un Bilancio sociale, cioè la rendicontazione del ruolo e dell'impatto del Museo rispetto alla comunità, alle esigenze ed alla qualità della vita di tutti i diversi cittadini. Non è esauriente infatti una rendicontazione economica e patrimoniale per la legittimazione sociale di un museo: la sua missione deve riscuotere il consenso di tutti i diversi portatori di interesse interni ed esterni (Sibilio Parri 2007) e tutti questi dovrebbero poter partecipare al processo di rendicontazione.

I musei possono essere portatori di benefici sociali importanti, oltre quelli più strettamente culturali. La Convenzione quadro europea sul patrimonio culturale (Council of Europe Framework Convention on the Value of Cultural heritage for Society; Faro, 27/X/2005) partendo dall'idea che conoscenza e



Un gruppo di anziane signore in visita al Museo Civico di Zoologia di Roma, accompagnate da operatrici didattiche.

uso del patrimonio rientrano nel diritto di partecipazione dei cittadini alla vita culturale, come definito nella Dichiarazione universale dei diritti dell'uomo, dà una interpretazione del patrimonio etica, benefica per l'insieme delle società e la qualità della vita; ribadisce ad esempio il ruolo del patrimonio culturale come fattore di legame sociale, come fonte utile allo sviluppo umano, alla valorizzazione delle diversità culturali e alla promozione del dialogo interculturale. Il patrimonio culturale deve avere un ruolo nella costruzione di società democratiche e pacifiche, nei processi della sostenibilità e della promozione delle diversità culturali. Il museo moderno, quindi, per poter esercitare le nuove funzioni sociali esplicitamente richieste dalla Comunità internazionale, deve aprirsi alla collettività ed alle sue esigenze, proporsi come terreno di sperimentazione per nuove forme di cittadinanza culturale, promuovere e sostenere relazioni sociali e appartenenze territoriali e combattere anche eventuali fenomeni di esclusione.

Musei, dunque, non solo promotori di formazione scientifica e di democratizzazione culturale, ma anche di armonia e coesione sociale, mediatori tra diversità di culture, età, sesso, provenienze, idee; musei capaci di studiare, progettare e realizzare contesti di accoglienza, scambio creativo e stimolo culturale per diverse comunità territoriali.

Le inchieste attuali testimoniano che i musei scientifici non arrivano ancora a tutti i potenziali pubblici per motivi contingenti organizzativi, di distanza, di impedimento fisico e disagio socio-culturale (anche nella realtà nazionale, vedi ad esempio Falchetti 2007, 2010a) o anche disinteresse e scarso coinvolgimento; gli adolescenti, ad esempio, con i quali può essere migliorato l'incontro e l'intesa lavorando su contenuti che possano interessarli, sul loro coin-

volgimento attivo e soprattutto tenendo conto delle loro esigenze socio-relazionali e dell'insofferenza all'approccio "didattico" e costrittivo (Bollo e Gariboldi 2008).

Sperimentazioni e programmi speciali andrebbero tuttavia promossi per persone svantaggiate o che ancora non vengono raggiunte o lo sono solo sporadicamente, ad esempio anziani, portatori di handicap, cittadini di aree culturalmente depresse, immigrati (un esempio di programma di inclusione socio-culturale è riportato nei *Casi di studio* di questo volume).

I musei naturalistici hanno le potenzialità per attrarre tutte le persone, perché comunque ogni cultura umana, età o stato sociale ha una sua relazione con la natura. Due diverse ricerche sul pubblico effettuate a distanza di quattro anni l'una dall'altra al Museo Civico di Zoologia di Roma, hanno rivelato una differenza apprezzabile nelle caratteristiche del pubblico (livello scolastico, professione, preferenze culturali, obiettivi, ecc.) ed in particolare un aumento negli anni di categorie "meno esperte", meno coinvolte in professioni o interessi scientifici (Falchetti 2010a). Questo cambiamento potrebbe essere indicatore di un coinvolgimento di più ampie varietà di cittadini e di successo nella comunicazione di un'immagine di Museo *per tutti*, che si cerca di diffondere, anche attraverso progetti culturali che implicano attività piacevoli, non selettive o escludenti per contenuti o esperienze (ad esempio: "Scienziato per un giorno"; "Porta il nonno al museo"; "La notte dei musei"; "Fotografiamo la natura"; "Notturmo scienziato", ecc.), ma anche attraverso soggiorni extra-scuola per ragazzi, feste di compleanno, partecipazione a ricorrenze o eventi festivi cittadini.

Resta irrinunciabile comunque, per evitare estraneità

e distacco dalla realtà esistenziale dei cittadini, approfondire la conoscenza dei mondi dei diversi pubblici reali e potenziali. Un'esplorazione sistematica dei loro saperi, attitudini, modi di pensare, relazioni con la scienza e soprattutto delle esigenze di conoscenza anche legate alla vita quotidiana e al territorio, può facilitare l'avvicinamento delle persone all'istituzione museale, rinforzare la fiducia nell'istituzione stessa e quindi anche nel valore culturale e pratico della conoscenza scientifica. Gli ormai sperimentati studi sui visitatori, ancora troppo scarsi in Italia, continuano a rivelarsi strumenti utili, quando vanno oltre gli obiettivi di marketing e di gestione, per ottenere indicazioni su come contattare e coinvolgere la cittadinanza, su come comunicare e dialogare. Tuttavia altre forme di indagine e confronto più partecipative come i *focus group* o i gruppi di dibattito in web possono, soprattutto in piccoli centri, far esprimere le comunità nelle quali il museo vive e prende significato. Le rendicontazioni, i bilanci sociali ed altri strumenti di controllo della coerenza tra missione ed azione museale possono aiutare a valutare l'effettiva efficacia dell'azione socio-educativa del museo ed il livello di intesa con la cittadinanza (ad es.: Sibilio Parri 2007; Tomea Gavazzoli 2007).

E la scuola?

Anche la relazione con la scuola va rivista alla luce di un moderno ruolo educativo museale. Il pubblico scolastico è quello in assoluto più consistente nei musei scientifici naturalistici ed a questo è rivolto maggiormente l'intervento educativo museale. Una quantità di progetti didattici è stata sviluppata nei musei naturalistici ad uso di tutti i livelli scolastici; molti di questi prevedono fasi di lavoro in classe

prima e dopo le esperienze in museo per meglio mettere a frutto le visite, integrarle nella programmazione annuale e far sì che non restino isolate dall'attività scolastica. Tuttavia, troppo spesso la scuola si appoggia ai musei naturalistici per supplire alle carenze di laboratori e strutture o anche di formazione sperimentale degli insegnanti. In risposta a queste esigenze (ma anche fermi su un'immagine didattico-pedagogica del proprio ruolo), i musei ripropongono argomenti e dinamiche paragonabili all'insegnamento che si fa in classe; integrano e completano curricoli, senza proporre sostanziali novità dal punto di vista dei contenuti, delle attività e della comunicazione. Poco spazio viene lasciato proprio alle prerogative che in particolare i musei naturalistici hanno nell'attivare sensibilità, emozioni e capacità che la pratica scolastica (inevitabilmente omologante e vincolata al programma) non prevede o non può promuovere: la creatività, ad esempio, la capacità progettuale e la meraviglia. Anche lo spazio per una fruizione ed interpretazione personale del museo è generalmente negato alla scuola; la maggior parte delle visite si svolge con una guida/un



Una classe di scuola primaria si prepara ad un laboratorio sugli scheletri al Museo Civico di Zoologia di Roma.

educatore (malgrado sia risaputo che gli studenti, in particolare adolescenti non apprezzano le visite guidate; De Santis 2003; Bollo e Gariboldi 2008); l'educatore è incaricato di mettere a frutto meglio possibile il poco tempo a disposizione per costruire le conoscenze concordate con gli insegnanti e, seppure molto abile, difficilmente riesce a coinvolgere tutti o a stimolare individualmente i ragazzi. I laboratori che vengono organizzati nei musei, frequentemente si svolgono con modalità dimostrative più che partecipative e non sempre sono collegati all'esperienza della visita. Questo modo di operare può essere vantaggioso per aiutare una scuola in crisi e priva di risorse, ma non a stimolare nuova produzione culturale e cambiamento di pensiero di cui la scuola ha comunque bisogno. L'inquadramento scolastico degli studenti nei musei è forse una delle cause della assenza di adolescenti e giovani al di fuori delle visite scolastiche (Bollo e Gariboldi 2008); l'inserimento del museo all'interno dei programmi scolastici costituisce paradossalmente negli adolescenti un fattore di allontanamento; se il



Studenti in visita scolastica esplorano liberamente l'exhibit sui pinguini del Museo Civico di Zoologia.

museo è o può essere un luogo di apprendimento informale, per poter essere più vicino ai giovani, dovrebbe diventare il luogo dell'apprendimento "invisibile" (Bollo e Gariboldi 2008). Ma questa è una delle realtà più difficili da cambiare nei musei.

Parimenti, il ruolo spesso passivo e subordinato, di delega, degli insegnanti di fronte agli operatori ed alle attività museali non aiuta a rinforzare l'autostima dei docenti ed a creare situazioni costruttive di scambio con gli operatori dei musei. Gli insegnanti vanno stimolati a cercare novità piuttosto che a chiedere o accettare solo ciò che il museo propone come integrazione dell'attività scolastica. L'incontro con il museo dovrebbe introdurre nella scuola nuovi stili e risorse culturali, attraverso il confronto con la ricerca scientifica e l'attività di conservazione del museo, l'esposizione, i suoi linguaggi, i suoi segni, le sue metafore, le sue forme di comunicazione, le sue professionalità. Molte istituzioni museali organizzano anche eventi di formazione per docenti, prevalentemente di aggiornamento disciplinare o laboratoriale, più raramente mirati ad una preparazione alla fruizione del museo o alla sua comprensione. Alcune esperienze di aggiornamento di particolare successo, organizzate al Museo Civico di Zoologia di Roma, coinvolgono i docenti nella realizzazione di modelli, materiali da esposizione museale, preparazione di vetrine e mostre; altre prevedono la partecipazione dei docenti alle attività di ricerca e conservazione dei curatori; altre ancora preparano all'interpretazione e alla lettura delle sale, all'individuazione degli approcci scientifici che sottendono alle esposizioni o le ispirano. Le esperienze attive e partecipative che valorizzano la peculiarità culturale ed espressiva museale possono portare innovazione nella consuetudine dell'insegnamento.

Scuola e musei sono istituzioni culturali educative autonome, con proprie risorse, conoscenze, pratiche ed obiettivi. Una partnership più matura e produttiva può nascere dal confronto, dalla ricerca in comune, dalla valorizzazione delle reciproche specificità. Anche rispetto alla Scuola vanno superati atteggiamenti “paternalistici” e va apprezzata la Scuola come risorsa di cambiamento nel museo. Da anni il Museo Civico di Zoologia di Roma coinvolge Istituti scolastici cittadini nella sperimentazione di itinerari naturalistici in Museo e sul campo (ad esempio, progetti sulla Biodiversità, sul paesaggio, ma anche in progetti speciali di cittadinanza e partecipazione alla conservazione del territorio o anche nella valutazione di mostre). Il confronto di obiettivi, metodi e approcci, la dinamica interlocutoria con insegnanti e studenti, tutti in atteggiamento di collaborazione e ricerca-azione, genera una crescita del museo ed una capacità di revisione critica che sarebbe meno efficace se fatta in solitudine; promuove inoltre la ricerca e l’esercizio attivo di partenariati e collaborazioni.

Un’inchiesta recente (Merola 2010) testimonia che gli insegnanti italiani nutrono una grande fiducia nell’istituzione museale, nella quale vedono la possibilità di colmare mancanze formative e di ricevere contributi, in termini di supporto. I musei, per molti insegnanti, offrono la possibilità di andare oltre la *routine* delle attività didattiche per innovare e coltivare passioni personali, da comunicare e far sperimentare poi agli altri, innanzitutto ai propri alunni; costituiscono inoltre la possibilità concreta per uscire da una didattica come ripetizione di contenuti avulsi dalla pratica e per offrire il contatto visivo, tattile, esperienziale con gli strumenti, i prodotti reali del processo scientifico e creativo. I musei, secondo gli insegnan-

ti, coinvolgono con l’interesse delle loro risorse, di natura non solo cognitiva ma anche emotiva e possono aiutarli nel loro impegno, rivolto a fornire le chiavi di lettura essenziali di un sapere complesso e interrelato che richiede idonei strumenti concettuali nella costruzione autonoma della conoscenza.

Ancora, i musei sono chiamati a costruire un’immagine di ampio respiro culturale, non solo pedagogica e di apprendimento. In particolare i musei naturalistici possono promuovere le conoscenze degli elementi naturali attraverso l’osservazione diretta, delle modalità di indagine e interpretazione delle scienze naturali, delle filosofie del museo naturalistico, ma possono anche promuovere atteggiamenti empatici, biofilia, apprezzamento, senso della cura della natura che difficilmente appartengono ai curricula scolastici di scienze.

Si stanno comunque aprendo, a livello internazionale, nuove prospettive su obiettivi e processi educativi, che riaccendono il dibattito anche sulle strategie educative museali. Tra questi obiettivi ci sono la conservazione della natura e la sostenibilità.



Un corso di aggiornamento per insegnanti, con preparazione di materiali da esposizione al Museo Civico di Zoologia di Roma.

Esposizione interattiva per la conservazione della biodiversità al Natural History Museum di Londra.

The image shows a large interactive digital display. At the top, a word cloud contains the following words: think, bluebells, survey, how, the, should, biodiversity, help, why, only, not, worms, will, communicate, we, that. Below the word cloud is a red banner with the text "To help protect biodiversity in my area I will...". Underneath this banner is a text box containing the phrase "be green by not wasting items and recycle as much as possible". To the right of this text box is a small box with the text "Touch here to enter your name" and a digital clock showing "12:21". Below the text box is a virtual keyboard. At the bottom left of the screen are two circular icons: one with a leaf and the word "Recycle" below it, and another with a plus sign and the word "Recycle" below it. The background of the screen features a green and white graphic design with various text elements, including "Do the right thing?" and "Touch here to enter your name".

COSTRUIRE L'EDUCAZIONE PER IL XXI SECOLO

La programmazione delle politiche educative, anche nei musei naturalistici, inizia definendo obiettivi e progetti, perché dalla scelta di questi dipendono contenuti, attività, forme di comunicazione e relazione con il pubblico e con le categorie di cittadini che definiamo non pubblico. Tuttavia, gli obiettivi non sono estranei al contesto di esistenza e di azione culturale, territoriale e temporale del museo; variano quindi nel tempo e nei luoghi, rispondendo ad esigenze e concezioni socio-culturali diverse. Le pratiche educative museali non sono quindi (e non possono essere) indipendenti o neutre nelle filosofie, nei linguaggi, nelle strategie, nelle modalità di conoscenza. Gregory Bateson, nel celeberrimo saggio "Mente e natura" (1999) scrive *"Poiché nulla ha significato se non è visto in qualche contesto"* e *"il contesto è legato a un'altra nozione non definita che si chiama "significato"*. *Prive di contesto, le parole e le azioni non hanno alcun significato. Ciò vale non solo per la comunicazione verbale umana, ma per qualunque comunicazione, per tutti i processi mentali, per tutta la mente"*. Quali obiettivi, allora? Per quale educazione? E in quali contesti?

L'OCSE attribuisce oggi ai musei scientifici lo stesso ruolo delle istituzioni deputate all'educazione pubblica nella formazione dei cittadini. La specificità storica dei musei naturalistici è la raccolta, lo studio, la conservazione e l'educazione alla conoscenza di esemplari/elementi naturali relativamente ai vari punti di vista disciplinari. La promozione della conoscenza scientifica della natura è quindi parte integrante ed irrinunciabile degli obiettivi educativi attraverso le esposizioni e le attività culturali costruite *con* ed

intorno a reperti e materiali. Il modo in cui si realizzano dipende primariamente dal significato che si attribuisce alla parola educazione. Ci sono stati diversi modi nel tempo e nelle culture di intendere l'educazione rispetto alle società e i loro obiettivi. Come scrive Bruner (2002) l'educazione è strettamente connessa ai contesti culturali: il modo di concepire l'educazione è una funzione del modo di concepire la cultura e i suoi scopi, espressi e inespressi. Un concetto moderno di educazione nei paesi occidentali ed industrializzati implica non solo interventi didattici, bensì anche la formazione della persona, le conoscenze, gli atteggiamenti, i valori, le posizioni etiche e le relazioni, lo sviluppo armonico dell'individuo nel contesto socio-ambientale. Le interpretazioni maggiormente condivise oggi convergono su processi attivi di realizzazione dell'individuo e di esplicitazione della sua personalità; non quindi "trasmissione", "riempimento", "inquadramento" o



Al Darwin Center del Natural History Museum di Londra le collezioni sono visibili ai visitatori.

“indottrinamento”, bensì il processo creativo per cui qualsiasi persona può esprimere le sue potenzialità nel suo ambito/contesto di vita individuale e sociale, locale e globale.

Nel XX secolo molto è stato scritto sul futuro dei musei scientifici ed il loro ruolo nella didattica e nella divulgazione (ad esempio, Durant 1998). A distanza di poco più di dieci anni dalla fine del secolo, i musei hanno effettivamente conquistato un ruolo di rilievo nella didattica e nella divulgazione scientifico-naturalistica, ma stanno anche proponendo progetti educativi più ampi e rispondenti ai contesti socio-culturali e alle visioni moderne dell'educazione. Poche istituzioni culturali hanno subito e promosso tante profonde trasformazioni di ruoli, attività, strategie. La *rivoluzione* è stata anticipata da vari esponenti della museologia, ad esempio Bernard Schiele e Hemlyn

ECO GIOCHI

BIODEGRADABILITÀ NEL MARE

Tra gli oggetti che finiscono in mare, alcuni sono BIODEGRADABILI, cioè si decompongono e ritornano nel normale ciclo di vita biologico altri invece rimangono nell'ambiente per anni e anni.

Sapete quanto tempo deve passare prima che un posacenere, una sigaretta, una fetta di alluminio si decompongano completamente?

Per scoprirlo gioca con noi!

Rifiuti in mare...
Quanto tempo ci mettono a decomporre?

Fretta (ma solo nei rifiuti) ai rifiuti che fanno e sorretto con noi.
C'è solo un modo!

...concedere, biodegradabile, un composto organico, i più sfavanti più e meno inquinanti.

Una pagina web del portale per la sostenibilità
www.Ecoagenda.it del Museo Civico di Zoologia di Roma.

H. Kostner (1998), che hanno pubblicato un saggio intitolato proprio “La révolution de la Muséologie des Sciences”, nel quale illustrano alcuni dei cambiamenti museali più significativi del XX secolo cercando anche di spiegarne le cause, ed anticipando la necessità di ulteriori trasformazioni per il XXI secolo. Gettando uno sguardo su alcuni moderni statuti museali leggiamo parole chiave più diffuse come: divulgare, informare, fare didattica, comunicare conoscenze, ma anche formare, sensibilizzare, creare opinioni, rendere consapevoli, ecc. che corrispondono ad una visione più complessa del ruolo educativo istituzionale. Il Natural History Museum di Londra, ad esempio, si presenta così nel suo sito web: “*The Natural History Museum is a world-class resource for learners. We aim to help people enjoy the natural world, develop their scientific knowledge and understand the impact of science on their lives*”, ampliando il ruolo educativo storico (*develop scientific knowledge*) con obiettivi di apprezzamento, empatia, godimento del mondo naturale (*enjoy the natural world*) e introducendo questioni sociali e di cittadinanza (*impact of science on their life*).

Un grande apporto alla definizione degli obiettivi ma anche alla ricerca ed ai modelli educativi moderni, in particolare all'educazione naturalistica, è pervenuto dall'educazione ambientale che mira a ricostruire un rapporto con la natura attraverso nuove forme di conoscenza e nuovi atteggiamenti filosofici ed etici (ad esempio, Mortari 2001 e Sterling 2003 e 2006). “*Affrontare la crisi ecologica significa impegnarsi a promuovere un nuovo orientamento nello sviluppo culturale e, quindi, trovare anche lo spazio per una nuova idea di educazione, cioè un'educazione mirata a promuovere un modo ecologico di concepire la relazione col mondo circostante della*

vita” (Mortari 2001): un’educazione che produca una “*system sensibility*”, una sensibilità sistemica e una visione ecologica globale “*ecological worldview*”; “*All thinking... now must be ecological, in the sense of appreciating and utilizing organic complexity, and in adapting every kind of change to the requirements not only of man alone, or of any singular generations, but of all his organic partners and every part of his habitat*” (Sterling 2003). L’educazione ambientale introduce nei processi educativi forme di apprendimento e conoscenze trasformative, partecipative, e consapevolezza basata sulla “relazione” (Sterling 2003); pensiero critico e capacità riflessive che mettono il soggetto in condizione di decidere come agire e partire da sé e non secondo un programma da altri definito (Mortari 2001). L’educazione ambientale vede come principi della formazione democratica e moderna “*promuovere la capacità e la passione di pensare*” e “*creare comunità di dialogo*” (Mortari 2008).

Molti musei naturalistici includono/dichiarano nei loro obiettivi l’educazione ambientale e utilizzano metodologie proprie di questo dominio educativo.

Le crisi, le sfide ed i progetti educativi

Educazione scientifico-naturalistica ed ambientale legittimano e confermano il contributo sociale dei

musei moderni, ma costituiscono solo una parte di quelli potenzialmente realizzabili e ritenuti prioritari in relazione ai contesti del nostro secolo, caratterizzato da una serie di crisi che incidono pesantemente sull’umanità e l’intera comunità terrestre.

Negli ultimi anni tutte le istituzioni culturali sono state impegnate nella discussione su quali siano le strategie educative capaci di affrontare le crisi e quindi le sfide; per questo, ad esempio, l’UNESCO ha affidato a Edgar Morin il compito di delinearle; compito che è stato portato a termine con il saggio “I sette saperi necessari all’educazione del futuro”. In ogni contesto storico i musei naturalistici hanno portato un contributo significativo sul piano educativo particolarmente della conoscenza; ma nel contemporaneo, ci si aspetta un contributo che permetta anche di affrontare i problemi complessi che coinvolgono tutto il mondo *globalizzato* e che gettano un’ombra sul futuro dell’umanità.

La crisi della scienza

Il contesto storico odierno dei musei è quello di una crisi generalizzata, estesa a tutti i settori dell’esistenza umana e dell’ambiente. I contesti culturali ad esempio, sono quelli della crisi dei fondamenti filosofici e scientifici (Morin 2005); in particolare, la perdita di fiducia verso la scienza, le sue risorse ed i

Il pensiero ecologico

Il pensiero nel suo complesso... deve ora essere ecologico, nell’apprezzare e utilizzare la complessità organica

e nell’adattare ogni tipo di cambiamento alle esigenze non solo della specie umana o di una singola generazione,

ma di tutti i partner organici ed ogni parte del suo habitat (Sterling 2003).

suoi prodotti e la sua possibilità di risolvere i problemi delle società moderne (ad esempio: Lévy-Leblond 1995 e 2007; Cerroni 2006).

La scienza può e deve fare molto per tornare ad essere un riferimento di qualità nella vita dei cittadini; ma quale dovrebbe essere, allora, il ruolo della cultura scientifica nelle società in crisi? Il documento edito dall'UNESCO nel 1999 "Declaration on Science and the use of Scientific knowledge" – Dichiarazione sulla Scienza e l'uso della conoscenza scientifica – esplicita gli obiettivi maggiormente condivisi dalla comunità internazionale ed assegna "A new commitment", un nuovo impegno, a tutte le istituzioni deputate alla ricerca, comunicazione/educazione scientifica; la scienza per il XXI Secolo e la conoscenza scientifica debbono essere orientate alla formazione personale, alla pace, allo sviluppo sociale, culturale, ambientale; Science *in* society and *for* society (UNESCO 1999), cioè scienza *nella* e *per* la società. Questo documento definisce il senso, il ruolo e gli obiettivi della cultura scientifica

moderna. Nessuna istituzione che pratici ricerca o formazione scientifica dovrebbe ignorarlo.

Dopo la pubblicazione di questo documento i musei scientifici si vedono attribuire un ruolo determinante nelle società in crisi. Il progetto dell'educazione scientifica post-moderna chiede infatti anche ai musei non solo di promuovere conoscenze scientifiche, ma di far sì che queste producano arricchimento intellettuale, pensiero critico e libero, formazione del cittadino alla democrazia ("*Superare l'utopia dell'informazione*"; Cerroni 2006).

Alcuni musei sono già molto impegnati nel perseguire questo *commitment*, che nasce dall'idea di democratizzazione della cultura scientifica, ma anche dalla presa di coscienza della tragedia delle guerre, dei conflitti, della povertà e malattie che ancora affliggono il mondo.

Una scienza che produca consapevolezza, responsabilità e partecipazione attiva dei cittadini al cambiamento/miglioramento della qualità di vita sulla Terra è quella che occorre nel XXI secolo.

Declaration on Science and the use of Scientific knowledge

Science for the Twenty-first century
Science for Knowledge; Knowledge for progress (The new knowledge provides educational, cultural and intellectual enrichment and leads technological advances and economic benefits).

Science for peace
 (The essence of scientific thinking is the

ability to examine problems from different perspectives and seek explanation of natural and social phenomena, constantly submitted to critical analysis. Science thus relies on critical and free thinking, which is essential in a democratic world).

Science for development
 (Technological capacity [...] science

education [...] is a fundamental prerequisite for democracy and for ensuring sustainable development).

Science in society and for society (Equal access to science is not only a social and ethical requirement [...] but also essential [...] in decision making in science and technology).

UNESCO 1999

La crisi ambientale generalizzata

Le crisi filosofica e della scienza sono solo una componente della più ampia e generale crisi ambientale, che include la crisi ecologica, quella sociale, culturale, dei valori e dell'etica e dell'economia. Il futuro appare incerto, per il dissesto ambientale, per scarsità di risorse necessarie alla sopravvivenza come l'acqua e per la perdita inarrestabile della base stessa della vita sulla Terra: la biodiversità. I modelli economici finora dominanti si sono rivelati fallimentari e pericolosi, inadeguati a superare la crisi che li divora.

"I nostri valori sono sbagliati" e la combinazione di enti statali e universitari dovrebbe impegnarsi nella diagnosi, nella comprensione e, se possibile, nell'indicazione dei rimedi per i più vasti processi di degradazione sociale e ambientale del mondo, attribuibili anche all'uso irresponsabile del progresso tecnico e ad errori nel pensiero e negli atteggiamenti della cultura occidentale (Bateson 2002).

Una responsabilizzazione dei musei naturalistici (di tutti i musei scientifici e non) verso i problemi delle società odierne e le sfide della contemporaneità è già stata prevista da documenti programmatici fondamentali per il XXI Secolo, come Agenda 21 (pubblicata dalle Nazioni Unite a seguito del summit di Rio de Janeiro del 1992) ed *"Engaging people in sustainability"*, pubblicato dall'UNESCO nel 2005 per dettare gli orientamenti educativi del Decennio 2005-2014.

Tra i progetti proposti per il contenimento della crisi ambientale, il più noto ed apparentemente accettato nel mondo (in realtà risulta disatteso anche dai molti paesi che vi hanno aderito) è quello dello Sviluppo Sostenibile (Conferenza delle Parti di Rio de Janeiro,



Esposizione sull'inquinamento atmosferico al Natural History Museum di Londra.

1992). Questo contempla un cambiamento degli attuali trend socio-economici e dell'utilizzazione delle risorse naturali. Agenda 21 stabilisce le priorità e le linee di indirizzo, anche educative, in funzione della conservazione delle risorse della Terra per le future generazioni; le prime tre Azioni sono per la biodiversità, le foreste ed il clima. Il Capitolo 36 di Agenda 21 è dedicata all'educazione, che tuttavia viene virtualmente collegata a tutti gli interventi e le Azioni previste o auspiccate per lo Sviluppo Sostenibile. Costantemente, in Agenda 21, si ribadisce la necessità di costruire nuove forme di educazione *per e sull'*ambiente; i principi e gli interventi fondamentali descritti nel Capitolo 36 sono: a) ri-orientare

l'educazione verso lo sviluppo sostenibile; b) aumentare la pubblica consapevolezza e promuovere la formazione.

L'educazione allo sviluppo sostenibile non convince molti educatori ambientali in quanto è ritenuto praticamente irrealizzabile sul piano pratico, ma anche inadeguato su quello educativo; è infatti un progetto economico, un compromesso tra economia, politica ed ambiente (Sauvé 2000) basato unicamente su una visione di "ambiente risorsa". È quindi riduttivo riguardo ad una educazione preoccupata di ottimizzare la rete di relazioni tra persone, gruppo sociale di appartenenza e ambiente. Le attività umane non possono essere interpretate unicamente in un quadro di riferimento "sviluppo". L'educazione allo sviluppo sostenibile non aiuta le nuove generazioni e non accompagna la trasformazione sociale, non ha l'ampiezza sufficiente a fondare un progetto di società, meno ancora di umanità (Sauvé 2000).

Dal punto di vista educativo altri progetti si presentano più coerenti e eticamente più convincenti: quelli che sotto la voce comunemente accettata di *sostenibilità* tendono a costruire modelli di vita più giusti ed equilibrati socialmente ed ambientalmente. Si tratta di progetti socio-economici, culturali-educativi che mirano a un cambiamento degli stili di vita e delle relazioni tra tutti i viventi e l'ambiente fisico; includono quindi una sostenibilità articolata su più livelli: individuale, sociale ed ambientale, contemplano tutti gli elementi della crisi, non solo quelli economici e suggeriscono nuove visioni scientifiche con approcci complessi ed interdisciplinari e forme di educazione di grande responsabilizzazione (ad esempio: Dresner 2002; Bologna 2005; Edwards 2005; Senge 2008; Stibbe 2009).

L'educazione alla sostenibilità è considerata una priorità: *"La soluzione per creare un mondo sostenibile e più pacifico è l'educazione. Il cambiamento*

La rivoluzione della sostenibilità

"Sustainability can be seen as the ability of a system to sustain itself in relation to its internal and external environments, given that all the systems are made up of subsystems and are parts of larger meta-systems" (Sterling 2003).

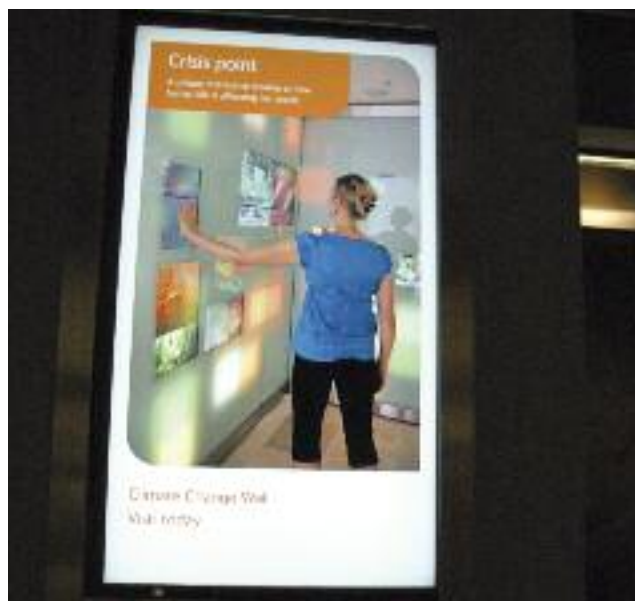
"The sustainability revolution. Portrait of a paradigm shift" è il titolo del saggio di Andras Edwards (2005) che mette in evidenza proprio il cambio paradigmatico che la sostenibilità richiede. Quella della sostenibilità è una

rivoluzione in quanto ha come obiettivo *"Changing the world"*, il cambiamento del mondo. La rivoluzione è paradigmatica, perché prevede diverse forme di cultura, di relazioni sociali e di economia. Progetti economici come ad esempio quello di Serge Latouche (2007) *"Decrescita felice"* o di Tim Jackson (2011) *"Prosperità senza crescita"* o di Gunther Pauli (2010) *"Blue economy"* delineano forme eticamente ed ambientalmente sostenibili di

utilizzo delle risorse della Terra. Il documento *"Caring for the Earth"*, edito nel 1991 da UNESCO, WWF e IUCN, esordisce così: *"Per vivere in modo sostenibile il primo dovere è ricercare l'armonia con gli altri popoli e con la natura. Principio guida è che i popoli debbono condividere la responsabilità di aver cura della Terra"*. Una filosofia ambientalista che può formare alla sostenibilità è anche l'Ecologia profonda di Arne Naess (1994).

verso la sostenibilità dipende dal cambiamento del modo di pensare; la differenza fra un futuro caotico e uno sostenibile risiede nella differenza di pensiero” (Sterling 2006). Il cambiamento che si auspica non è quindi programmatico, ma paradigmatico, proprio perché implica un cambiamento delle modalità di pensare e conoscere (Morin 1999).

Obiettivi, temi e strategie educative dei musei naturalistici devono considerare la realtà della crisi ambientale ed i progetti che dovrebbero/vorrebbero contribuire a cambiarla. Anche l'ICOM (International Council of Museum) si sta spostando verso un ampliamento del ruolo istituzionale dei musei moderni in questa direzione, sta delineando nuovi campi d'azione educativi ed esorta ad un confronto costruttivo con le nostre società ed i problemi del mondo. La Conferenza Internazionale dell'ICOM svoltasi a Shanghai nel novembre 2010 ha avuto come tema e titolo “Museum for Social Harmony” – I musei per l'armonia sociale – riconoscendo esplicitamente ai musei un ruolo nella sostenibilità sociale (che prevede quindi anche quella individuale) ed indirizzandoli ad impegnarsi per il miglioramento della qualità delle relazioni delle società terrestri. Negli ultimi anni il termine sostenibilità è comparso molte volte da protagonista anche nel mondo museale nazionale; ad esempio, il XVIII Congresso dell'Associazione Nazionale Musei Scientifici (svoltosi nel 2008 a Roma, Bolsena ed Acquapendente) affrontava proprio la questione dei nuovi ruoli e modalità d'azione dei musei scientifici italiani di fronte alle sfide contemporanee e delle innovazioni necessarie per promuovere la sostenibilità (Falchetti e Forti 2010). Anche due recenti Congressi Nazionali ICOM, 2009 e 2010, sono stati interamente dedicati a vari aspetti della sostenibilità: dalla cultura alla ge-



Pannello interattivo sulla crisi ambientale al Natural History Museum di Londra.



Documento del Convegno sulla sostenibilità dell'ICOM Italia.

stione delle collezioni, dalle risorse all'etica. Ci si aspetta quindi dai musei un partenariato per costruire un mondo più giusto, equo e per promuovere relazioni sociali solidali e pacifiche.

A tutte le istituzioni culturali viene richiesto di collaborare alla realizzazione del cambiamento verso la sostenibilità, aiutando a costruire nelle persone conoscenze appropriate, ma anche consapevolezza e responsabilità, diverse relazioni con la natura e nuove forme di pensiero. Lo *State of the World* del 2010 invita esplicitamente a lavorare per un cambiamento culturale, perché senza questo è difficile immaginare prospettive realistiche di conservazione del Pianeta (The Worldwatch Institute 2010: *Transforming cultures*). Quale cambiamento? La proposta è di passare da stili di vita consumistici a stili sostenibili, processo possibile attraverso l'educazione. Ma già nel citato saggio "I sette saperi necessari all'educazione per il futuro" (Morin 2001) erano

state tracciate le linee guida dell'educazione per costruire nuove forme di pensiero (ecologico, complesso, sistemico), nuove forme di etica (coscienza planetaria), nuove forme di cultura (inter-meta-transdisciplinare).

Sottolineando la necessità di educare alla sostenibilità, l'UNESCO ha ritenuto di dover dedicare i dieci anni dal 2005 al 2014 proprio a questo obiettivo educativo (UN Decade for Education to Sustainable Development 2005-2014) ed ha indicato cinque concetti chiave a cui ispirarsi; il primo di questi è "Immaginare un futuro migliore", presupposto per ridare fiducia e speranza, ma anche per sviluppare creatività e capacità di cambiare modalità di pensiero e ideare soluzioni per una vita di qualità per l'intero Pianeta; gli altri ribadiscono la necessità prioritaria di costruire forme di pensiero sistemico, critico e complesso, di insegnare e praticare partecipazione e partenariati (Tilbury & Wortman 2005).

I concetti chiave per l'educazione del XXI secolo

"Imagine a world in which people from all backgrounds and levels of expertise are engaged in a process of learning for improving quality of the life for all within their community [...] as well as beyond, allowing for future generations.

A world in which people recognise what is of value to sustain and maintain and what needs to change through reflecting [...] understanding [...] asking [...] making choices and participating in change for a better world...

A world in which people share in the stories of inspiration and lessons learnt or all to benefit from [...] Imagine a world in which such stories of journeys towards more sustainable futures become commonplace...".

Le strategie di azione per l'educazione alla sostenibilità sono state indicate attraverso "Cinque concetti chiave", che possono essere considerati anche come competenze da costruire con

l'educazione del XXI secolo:

- Imagining a better future (immaginare un futuro migliore)
- Critical thinking and reflection (Pensiero critico e riflessione)
- Participation in decision making (Partecipazione alle decisioni)
- Partnership (Partenariato)
- Systemic thinking (Pensiero sistemico)

Da Tilbury & Wortman, 2005: *Engaging people in sustainability*.

La crisi dell'etica

I conflitti nel mondo sembrano inarrestabili ed insanabili. Come Edgar Morin fa notare, verificiamo quotidianamente l'esistenza di antagonismi, disgregazioni, comportamenti aggressivi accentuati nei tempi moderni da rotture dell'etica ed incremento dell'autonomia e dell'individualismo. Esiste quindi una crisi etico-sociale, con il senso della responsabilità ristretto e quello della solidarietà indebolito; è una crisi individuo/società/specie, per contrastare la quale è importante rigenerare le fonti dell'etica (Morin 2005).

L'educazione sostenibile si occupa anche di questo: la ricerca di maggiore armonia sociale. Alcune recenti sperimentazioni educative hanno lo scopo di insegnare a gestire i conflitti (ad esempio: Camino e Dogliotti 2004). La discussione sull'etica è molto viva in campo filosofico-sociologico ed educativo; anche Agenda 21 mette tra gli obiettivi irrinunciabili l'equità, la giustizia, la solidarietà, la pace; un'etica quindi verso i conspecifici.

Il pensiero moderno, tuttavia, ha riportato l'attenzione anche su un'etica del mondo naturale; molti movimenti filosofici ed ambientalisti, ispirandosi alla visione della natura romantico-ecologica di Henry Thoreau (relazione, interdipendenza e olistico, contatto con la Terra) e trascendentale-ecologica di Aldo Leopold (Etica comunitaria e biocentrica), rinnovano il problema etico verso le altre specie e la Terra stessa (ad esempio, Naess 1994). L'educazione dovrebbe prevedere una formazione scientifico-ecologica, ma anche etica e morale: un'Etica della Terra" (Leopold 1948) e della conservazione ambientale. Le relazioni con la Natura e le nostre attitudini verso l'utilizzazione delle risorse terrestri di-

pendono infatti anche dalle posizioni etiche che condividiamo nelle nostre società. Carlo Linneo scriveva nel 1749 "L'economia della Natura", in cui vedeva per disposizione divina il ruolo attribuito all'uomo di utilizzazione a proprio vantaggio delle specie viventi, fino all'eliminazione di quelle ritenute indesiderabili. Molti filosofi, educatori, ambientalisti attribuiscono alla filosofia cartesiana una responsabilità nel rapporto di sfruttamento senza riguardo, rispetto e solidarietà del mondo naturale; la contrapposizione dualistica tra natura umana dotata di mente e ragione e quella degli altri viventi ed elementi naturali ritenuti privi di queste caratteristiche, li ha collocati in un rango subordinato, di qualità secondaria. A distanza di oltre duecento anni, l'ecologo Robert Ricklefs scrive uno dei più interessanti trattati della moderna ecologia con lo stesso titolo del saggio di Linneo, "The Economy of Nature", dove affronta con un approccio critico l'utilizzazione delle risorse naturali e pone la questione dell'etica verso la biodiversità: "[...] *la giustificazione logica per*



Esposizione sulla foresta pluviale sudamericana all'American Museum of Natural History di New York.

conservare la biodiversità si basa sul valore che attribuiamo alle singole specie, valore che scaturisce da molte considerazioni in relazione con il nostro interesse e coinvolgimento personale. Durante tutta la sua storia l'uomo ha mostrato nei confronti della natura un senso di responsabilità ancora minore di quello nei confronti dei suoi simili. Che le specie abbiano o non diritti naturali, questi non sono stati ancora riconosciuti nel passato, ed è improbabile che siano accettati nel futuro. Per molti, i problemi pratici della sopravvivenza personale rendono difficile il vedere la natura come qualcosa di diverso da una fonte di alimento e di combustibile; per alcuni la moralità è imposta più dall'avidità personale che dalle preoccupazioni per gli altri, siano essi esseri umani o non umani. In assenza di protezione morale, il valore delle singole specie si può dedurre soltanto dal punto di vista dei loro benefici economici e ricreativi per l'umanità" (Ricklefs 1999).



La sala delle specie estinte della Grande Galerie de l'Évolution (Muséum d'Histoire Naturelle di Parigi).

Le moderne visioni scientifiche – ad esempio la teoria di Gaia, l'idea sistemica e relazionale della vita e l'interdipendenza delle componenti ecosistemiche e della biosfera – ci stimolano a riconsiderare il rapporto con gli altri viventi e a descriverli come coinquilini del nostro Pianeta o come sottosistemi dell'unico sistema Gaia. I rinnovati atteggiamenti ambientalisti-etici ci esortano a superare le considerazioni utilitaristiche (la vita della specie umana sulla Terra dipende dallo stato di salute del Pianeta), ad assumere una responsabilità condivisa per la costruzione di una società giusta, sostenibile e pacifica ed estendono a tutti i viventi lo stesso diritto alla sopravvivenza, al benessere e agli spazi ecologici di esistenza, ricordando che siamo tutti membri della stessa Comunità terrestre. Queste esortazioni, sotto forma di principi e di appelli ad agire, sono molto ben espresse ad esempio nella Carta della Terra (2000), documento di intenti sostenuto ed accettato da Istituzioni pubbliche e private e dalla società civile di molti Paesi del mondo e nei Dieci principi di Democrazia della Terra di Vandana Shiva (2006). Edgar Morin (2004) indica che sono necessarie alcune prese di coscienza miranti a formare un'etica planetaria (I nove comandamenti; Morin 2004); tra queste: la presa di coscienza della "comunità di destino" che lega ogni destino umano a quella del Pianeta, anche nella sua vita quotidiana; che le relazioni umane sono devastate dall'incomprensione, e che dobbiamo educarci alla comprensione non solo di coloro che ci sono vicini, ma anche degli estranei e di coloro che sono lontani dal nostro Pianeta; la presa di coscienza ecologica della nostra condizione terrestre che comprende la relazione vitale con la biosfera. La Terra non è la somma di un pianeta fisico, di una biosfera e di una umanità: la

Terra è una totalità complessa fisica-biologica-antropologica nella quale la vita è un'emergenza della storia della Terra e l'uomo è un'emergenza della storia della vita. La relazione dell'uomo con la Natura non può quindi essere concepita in modo riduttivo o disgiunto (Morin 1999).

La sostenibilità, intesa come progetto di cambiamento culturale e sociale, è fondata quindi su un'etica del rispetto, della comprensione, apprezzamento, solidarietà sociale ed ambientale. I musei naturalistici hanno grandi possibilità di riuscita nella promozione di questo approccio etico, sia attraverso i temi che propongono (molti argomenti disciplinari si prestano a conoscere, analizzare suggerire soluzioni per i problemi socio-ambientali reali e concreti), che nell'approccio comunicativo e nella scelta delle attività.

Quanto all'atteggiamento verso la Terra... l'educazione museale può far conoscere il valore evolutivo ed ecologico della biodiversità, sensibilizzare e promuovere pratiche per la sua conservazione fondate non solo su una consapevolezza utilitaristica, ma anche sul riconoscimento del suo valore intrinseco. Lo stesso approccio educativo va esteso alle componenti inorganiche del Pianeta, altrimenti viste unicamente nell'ottica del consumo e dello sfruttamento. Molti musei naturalistici sono già promotori dichiarati ed attori di successo nell'educazione scientifico-ambientale, che sta "naturalmente" evolvendo verso l'educazione alla sostenibilità (Colucci-Gray *et al.* 2006).

Gli obiettivi educativi di tutte le istituzioni culturali vanno quindi ridefiniti all'interno di quelle che sono considerate le esigenze educative primarie dei nostri tempi. I musei naturalistici possono fornire contributi decisivi all'educazione del XXI secolo ed in partico-

lare alla sostenibilità, proponendo una formazione scientifico-naturalistica mirata a costruire pensiero sistemico e complesso, capacità di immaginare (ed impegnarsi per) un futuro e società migliori, di partecipare alle decisioni pubbliche ed alle scelte ambientali, anche costruendo collaborazioni e partnership. L'educazione deve essere capace di riattivare la biofilia e l'empatia verso le altre specie viventi, di costruire nuovi rapporti con la natura basati sulla cura della Terra. L'ipotesi Gaia, coniata da James Lovelock (1979, 1988) e Lynn Margulis (1998, 2002) si presta a considerare la Terra ed i viventi in una



Messaggio ai visitatori: i curatori esortano a conoscere e conservare la biodiversità (Darwin Center, Natural History Museum di Londra).



Il Darwin Center del Natural History Museum di Londra ha l'obiettivo di far conoscere le preziose collezioni del Museo e di ispirare i visitatori ad aver maggior cura del nostro Pianeta.

visione epistemologicamente più coerente, in accordo con il pensiero sistemico, complesso, ecologico ed evolucionistico della scienza moderna, ma anche eticamente più giusta e conveniente in una prospettiva di conservazione. Questa considera infatti il nostro Pianeta alla stregua di un sistema in cui processi funzionali ed evoluzione delle componenti abiotiche e biotiche sono visti associati ed inseparabili: un Pianeta vivente, capace di auto-sostenersi ed auto-regolarsi. La teoria di Gaia è più funzionale ai principi educativi della sostenibilità che mirano ad instaurare diversi rapporti con la Terra. Il paradigma della sostenibilità prevede tra l'altro l'etica della cura, l'ecosaggezza, l'ecofilosofia, la responsabilità, la preservazione della vita selvatica, la costruzione di una società ecologica.

Presentare la natura nella prospettiva di Gaia (da una visione ecosistemica ad una biosferica) impone ovviamente una revisione delle conoscenze, delle interpretazioni e delle presentazioni nei musei naturalistici. In conclusione: educazione alla conservazione, sostenibilità, democrazia della Terra e paradigma etico dovrebbero essere integrati negli obiettivi educativi museali al pari di quelli storici di educazione scientifico-naturalistica. Michael Dixon, Direttore del Darwin Centre del Natural History Museum di Londra scrive sul sito web del Museo *"The Darwin Centre shows the public more of our vital research and our internationally important collections. I hope the Centre will inspire people to think about the natural environment differently and in turn inspire them to take better care of our planet"*. L'educazione alla sostenibilità richiede strategie diverse da quelle tradizionali e nuove sperimentazioni (Sterling 2003). Numerosi musei scientifici naturalistici stanno costruendo percorsi educativi e rapporti con il territorio ispirati a queste nuove prospettive (molte ottime iniziative realizzate in campo nazionale sono riportate in Falchetti e Forti 2010). Sta prendendo forma quella che può essere indicata come "Museologia della sostenibilità" (Falchetti 2010b), che investe tutte le politiche museali. Anche il progetto BiodiversaMente, ad esempio, avviato da numerosi musei naturalistici italiani in partnership con il WWF (World Wildlife Fund) nazionale negli anni 2010 e 2011, dedicati dall'IUCN e dall'UNESCO all'educazione alla biodiversità ed alle foreste, ha l'obiettivo di far conoscere l'importanza e la potenzialità della ricerca, conservazione ed educazione museale ai fini della sensibilizzazione al cambiamento di pensiero e relazione con la biodiversità.

ESPLORARE NUOVE STRATEGIE EDUCATIVE, TRA BUONE TEORIE E BUONE PRATICHE

Si riparte dal ruolo educativo di un museo naturalistico del XXI Secolo e dagli obiettivi educativi riconosciuti a livello mondiale come prioritari. Tra questi c'è sicuramente l'educazione scientifico-naturalistica, ma un'educazione che ci prepari ad un progetto di sostenibilità e di futuro. Con quali strategie? Quali temi? Quali approcci?

Se si accetta la visione moderna, complessa e dinamica di educazione e la si considera come un processo che implica tutti gli aspetti della formazione di un individuo e la sua relazione con la società e l'ambiente, non ci si può concentrare solo sull'apprendimento formale o informale (così viene definito l'apprendimento libero e volontario che si realizza al di fuori degli schemi e delle programmazioni istituzionali/scolastiche, in contesti culturali vari come musei, spettacoli, mostre, ecc.). Pur mantenendo la sua specificità il museo naturalistico può contribuire in molti modi alla formazione del pensiero, alla strutturazione di attitudini e comportamenti che possono avere un impatto significativo sul piano individuale e nel cambiamento dei modelli sociali, cioè alla rivoluzione necessaria auspicata dalle scienze della sostenibilità e dall'educazione sostenibile.

L'attenzione dei musei ai modelli pedagogici e didattici, alle questioni sociali, alla comunicazione, è cresciuta negli ultimi 20-30 anni ed ha indotto gli educatori ad una riflessione e un dibattito permanenti; tutte le riviste di museologia hanno oggi una sezione dedicata all'educazione (ad esempio *Curator* o, in campo nazionale, *Museologia Scientifica*); inoltre, riviste scientifiche e di educazione o comunicazione scientifica, come ad esempio *Evolution: Education and Outreach* o il *Journal of Biological Education* o *Public Understanding of Science*, accolgono contributi sull'educazione museale. L'orientamento nella pratica educativa di molti musei resta fondato su forme di divulgazione



3

Modello tridimensionale di cellula al Natural History Museum di Londra.



Assemble and store

The bean-shaped organelle is a source of energy for the cell. It is made up of two membranes and contains a liquid called stroma.



Make and transport

The organelle is a source of energy for the cell. It is made up of two membranes and contains a liquid called stroma.



Supply energy

The organelle is a source of energy for the cell. It is made up of two membranes and contains a liquid called stroma.

Inside a



The cell is the basic unit of life. It is made up of various organelles that work together to keep the cell alive.

e didattica disciplinare, ma la tipologia delle esperienze si è ampliata rispetto alle rituali visite guidate o ai laboratori e si utilizzano anche forme espressive informali e non tradizionalmente museali. Nuovi temi vengono proposti, come quelli ecologici e della emergenza/conservazione ambientale o anche questioni di interesse sociale, come salute, alimentazione, applicazioni tecnologiche, biotecnologie, ecc.

I cambiamenti maggiori si possono scorgere nelle forme comunicative. In molti musei i modelli trasmissivi sono stati abbandonati sia nell'interazione tra educatori e visitatori (ad esempio nelle visite guidate che possono svolgersi in forma più interlocutoria e dialogata, nei laboratori che propongono attività sperimentali e pratiche), sia nelle esposizioni (organizzate in forma meno didascalica e più interattiva), che negli incontri con i pubblici (che si svolgono anche con modalità più partecipative e meno formali come i *focus group* o gli *happy hour* o i *café scientifici*). Il coinvolgimento dei visitatori è riconosciuto come fondamentale sia nell'esperienza della visita che nella scelta dei temi ed anche nella valutazione delle attività del museo.

Tuttavia, le prospettive educative che contemplano la sostenibilità sono complesse, come sono complessi i fenomeni di cui si occupano; non vedono quindi separate nella formazione dell'individuo l'area culturale da quelle sociale-politica ed ambientale, l'area cognitiva da quella etica e nemmeno le aree disciplinari tra loro e incoraggiano una molteplicità di forme espressive, linguaggi misti, interdisciplinari. L'educazione del XXI secolo deve promuovere infatti il pensiero sistemico, complesso, relazionale ed *ecologico*, la trans e meta-disciplinarità (Morin 2001); ha quindi come riferimento

altri paradigmi e si colloca nell'ambito di "nuovi orizzonti cognitivi, epistemici, etici" (Mortari 2001).

Per questa educazione non esistono percorsi definiti e certi, ma certamente molte proposte interessanti e esperienze stimolanti; il progetto educativo dei musei naturalistici è quindi tutto da immaginare, esplorare, sperimentare e valutare.

Ripartire dai contesti...

Dopo la diffusione della teoria generale dei sistemi (Bertalanffy 1983) e del pensiero complesso (ad esempio Morin 1993), il contesto teorico e paradigmatico *post-moderno* è quello di una cultura in transizione, che ha vissuto e vive ancora rivoluzioni come quella delle nuove scienze sistemiche, che si



Happy hour al Museo Civico di Zoologia di Roma.

confronta con l'intercultura, la multiculturalità, la globalità, la multidimensionalità.

L'epistemologia è quindi orientata verso la complessità, contempla il caos e l'imprevedibilità, l'abbandono del determinismo, del riduzionismo, del pensiero lineare. L'educazione scientifica è quindi un'educazione che pur non rinunciando all'analisi, insegna a costruire visioni di sintesi e globali, ricerca le interconnessioni tra fenomeni dell'universo, si interessa di organizzazioni, processi e relazioni complesse. Le forme di pensiero di cui si auspica la promozione attraverso l'educazione sono quelle che Gregory Bateson (2002) ha definito "ecologia della mente", cioè modi di pensare capaci di praticare la ricerca di relazioni, approcci sistemici, abilità di pensiero ecologiche, e che prestino attenzione alla qualità delle cose e dei fenomeni; che sappiano praticare atteggiamenti quali il saper osservare, sa-



La Galleria della Terra al Natural History Museum di Londra. Molte diversi linguaggi e forme di comunicazione caratterizzano questa esposizione.

per stare nell'incertezza, sviluppare un atteggiamento empatico verso il mondo circostante (Mortari 2001). La flessibilità, intesa come potenziale non impegnato di cambiamento, per Bateson (2002) è una delle chiavi per far fronte alla crisi sistemica; flessibilità delle idee, flessibilità delle persone, delle civiltà... che devono armonizzarsi con la flessibilità dell'ambiente. La diversità è importante, non solo per accogliere la diversità genetica e di esperienza delle persone, ma anche per creare la flessibilità e il "pre-adattamento" necessari ad affrontare mutamenti imprevedibili.

Per una tale forma di educazione vanno proposti, anche nei musei naturalistici, temi ed approcci che implicino riflessioni di carattere sistemico e complesso, temi inter- transdisciplinari ed integratori, temi *ecologici* capaci di far scorgere le connessioni tra diversi fenomeni della realtà e tra diversi saperi. Ad esempio, l'approccio moderno alle strutture ed alle organizzazioni dei viventi è quello che li descrive come sistemi aperti che scambiano materia, energia ed informazione con l'ambiente esterno e ne evidenzia le proprietà emergenti ad ogni diverso livello di organizzazione sistemica, dalle cellule fino alle comunità biotiche. La diversità è una proprietà emergente dei viventi e la biodiversità viene descritta come "organizzata" in livelli crescenti di complessità, dalle bio-macromolecole fino agli ecosistemi ed ai paesaggi. Le reti della vita (alimentari, ecologiche, biogeochimiche...) sono espressioni di una visione relazionale. L'approccio ecologico all'ambiente, nasce da una visione sistemica; in particolare il modello dell'ecologia del paesaggio si presenta come la sintesi dell'interazione tra sistemi naturali e sistemi umani culturali, sociali, economici, politici. Con lo stesso approccio si interpreta oggi il

mondo inorganico, di cui si vede l'organizzazione sistemica ed il dinamismo delle relazioni. Siamo capaci di pensare alle componenti dell'universo, inclusa la Terra come sistemi interagenti e in evoluzione. Qualsiasi tema della natura affrontato con queste prospettive può contribuire a costruire forme di pensiero capaci di affrontare la complessità non solo dei saperi ma anche degli eventi dei nostri tempi. Anche la modalità con cui si presentano i fatti ed i contenuti della scienza influisce sulla formazione di conoscenze, di opinioni, strategie, orientamenti ed ha il suo impatto sul piano educativo in quanto comunica implicitamente diverse visioni epistemologiche, concettuali ed etiche. L'educazione scientifica, infatti, qualunque siano la forma e il mezzo del messaggio, mette in gioco non solo informazioni ma anche valori e concezioni sul sapere, sulla natura, sul suo uso nella società (Caravita 2010). Il mondo vivente è particolarmente carico di aspetti ideologici: quelli che investono l'ambito etico, i modi di intendere l'origine e la natura della vita, il rapporto con tutti i viventi uomo compreso, e quelli epistemologici che riguardano la complessità dei modi di funzionare del mondo biologico e delle sue relazioni con la società umana. L'insegnamento e la divulgazione contribuiscono anche alla formazione di cittadinanza e un approccio attento, una consapevolezza ed un'etica nella comunicazione e stimoli alla riflessione devono essere componenti rilevanti dell'azione educativa per accrescere la consapevolezza del complicato intreccio tra conoscenze, valori e pratiche sociali. Si dovrebbe prestare attenzione al passaggio di messaggi impliciti attraverso immagini, schematizzazioni, metafore ed analogie, ambienti e situazioni create per i destinatari della comunicazione (Caravita 2010). Non si può *tradire*

la complessità in nome della maggiore presunta chiarezza dei messaggi, perché ciò ha conseguenze rilevanti sui modelli mentali (Caravita 2010). Nei musei, in nome della "semplificazione", frequentemente si porta avanti ancora una scienza lineare deterministica, positivista, oggettiva, soprattutto nella divulgazione.

Il museo naturalistico può essere promotore di cambiamento del pensiero, quando stimola i visitatori a porsi domande significative e li aiuta ad esplicitarle, ad osservare i reperti attribuendo significati all'osservazione, ad analizzare oggetti e fenomeni



Il modello e la domanda richiamano l'attenzione del visitatore in questa esposizione sulle cellule al Natural History Museum di Londra.



I ragazzi si cimentano con i quesiti posti dalle schede interattive nello Zoolab del Museo Civico di Zoologia di Roma.



Esposizione sui cicli biogeochimici all'American Museum of Natural History di New York.

ricercando relazioni e connessioni, a formulare problemi, a incrementare il ragionamento critico ed il dibattito, a trasferire ad altre situazioni e contesti gli stessi criteri di ragionamento, cioè a praticare gli schemi di pensiero scientifico-ecologico.

Per questi scopi sono più idonee esposizioni ed esperienze didattiche proposte sotto forma problematica e non assertiva, dimostrativa; che propongono anche questioni irrisolte più che risposte e soluzioni precostituite; che raccontano risultati, ma accompagnati dai metodi ed i procedimenti che li hanno prodotti; che fanno conoscere diatribe, contestazioni, incertezze, dubbi della scienza; che mettono in evidenza provvisorietà del sapere e diverse possibilità di soluzione e punti di vista; che evocano relazioni con altre situazioni e contesti; che forniscono molteplicità di spiegazioni su cui riflettere, insegnano la precauzione nelle conoscenze, nelle interpretazioni e nelle scelte.

Il paradigma costruttivista in museo

I punti di forza delle teorie dell'educazione e della comunicazione sono ancora rappresentati oggi *nella* e *dalla* psicologia costruttivista, che si è affermata in tutti i campi educativi e comunicativi, imponendo modelli attivi e partecipativi di conoscenza, riducendo spazio e credibilità alle dinamiche trasmissive. In campo museale il paradigma costruttivista incontra molti favori ed ha ispirato numerose sperimentazioni e nuove concezioni museali. *L'hands on* ha come riferimento approcci costruttivisti: partecipazione diretta, esplorazione, coinvolgimento, scoperta, costruzione di conoscenza attraverso esperienze. Il museo costruttivista è diventato una aspirazione

per molti museologi (Hein 1995, lo ha anche teorizzato), ma non è codificato come realizzarlo. Poiché nella visione costruttivista le conoscenze vengono costruite autonomamente ed attivamente dal soggetto, l'educatore (o comunque chi realizza eventi o mostre, esposizioni, ecc.) è in sostanza un "organizzatore" del sapere ed ha il compito non di trasferire informazioni, ma di costruire/programmare a sua volta le occasioni e le esperienze attraverso le quali chi apprende possa costruire la sua conoscenza. Il modello costruttivista si scontra quindi con tutte le situazioni che riproducono la trasmissione di conoscenze e la passività di chi dovrebbe conoscere. L'interattività riferita non solo alla relazione con le persone, ma anche con gli oggetti, i testi, le esposizioni, ecc., la possibilità di esplorare, sperimentare, di realizzare prodotti, di interrogarsi, di richiamare alla mente le proprie conoscenze e confrontarle con diverse idee e visioni, compresa quella scientifica, è la sostanza del costruttivismo in museo.

Poiché l'apprendimento – o il cambiamento concettuale – è concepito come un processo attivo di ristrutturazione degli schemi cognitivi, gli interessi, le capacità percettive, le conoscenze e culture preesistenti assumono grande importanza. I percorsi educativi che hanno finalità di apprendimento/conoscenza, ma anche cambiamenti di atteggiamenti o di interessi – o l'ecologia della mente – dovrebbero partire dai saperi dei visitatori o comunque dalle idee più diffuse, stabili o abituali nel contesto culturale di appartenenza; richiamarle nel corso delle nuove esperienze di conoscenza; fornire occasioni per metterle in discussione, confrontarle con altre realtà e forme di conoscenza (*La frequenza d'uso di una data idea diviene un fattore deter-*

minante di sopravvivenza in quell'ecologia delle idee che chiamiamo "Mente". [...] Ma la sopravvivenza di un'idea è determinata anche dalla sua relazione con altre idee. Le idee possono sostenersi a vicenda o contraddirsi l'un l'altra; possono combinarsi con maggiore o minore facilità. Possono influire l'una sull'altra in modi complessi e sconosciuti...". Bateson 2002). Le esperienze educative, in particolare quelle scientifiche, affinché possano assumere significato per chi conosce, debbono consentire un appoggio al reale, al concreto, al familiare, al quotidiano, alle esperienze ed al vissuto, riferirsi alla cultura comune e non solo a quelle formali, utilizzare anche linguaggi più popolari non solo quelli specialistici.

La percezione gioca un ruolo fondamentale in tutte le attività di conoscenza; pertanto esperienze che



Esposizione sui problemi del nuoto al Natural History Museum di Londra.



Laboratorio sugli Insetti con giovanissimi visitatori al Museo Civico di Zoologia di Roma.

sollecitano e coinvolgono tutte le capacità sensoriali, non solo la visione, possono favorire l'apprendimento. Gli oggetti, gli esemplari, i reperti sono fondamentali nell'attivazione di capacità sensoriali-percettive, nel creare la realtà dei contesti, nello stimolare domande, nel suscitare emozioni e curiosità. Anche una visita guidata nei musei, quindi, può essere trasformata in un'esperienza di stampo costruttivista se arricchita mediante l'interazione con gli oggetti e con un dialogo che lasci spazio di espressione ai saperi, alle domande ed al confronto di tutti i partecipanti.

Diverse intelligenze, diverse educazioni

Le rivoluzioni più significative che maggiormente possono orientare le scelte educative e comunicative dei musei sono connesse con la teoria delle intelligenze multiple, l'intelligenza emotiva e la scoperta del valore delle emozioni nelle attività di conoscenza.

Howard Gardner (1987) ha rivoluzionato il modo in cui possiamo concepire l'intelletto proponendo un concetto di intelligenza multipla e complessa; ha infatti suggerito che gli esseri umani sono dotati di un numero variabile di facoltà/competenze intellettive relativamente autonome tra loro e ne ha descritte almeno nove: l'intelligenza logico matematica, la linguistica, la spaziale, la musicale, cinestetica, intrapersonale, interpersonale, naturalistica ed esistenziale. Le varie "forme della mente" presenti in tutti gli esseri umani possono essere plasmate e combinate da individui e culture in una varietà di modi adattativi; sono connesse ed interagiscono tra loro con modalità complesse e tutte possono essere



Un laboratorio didattico hands-on al Natural History Museum di Londra.



Costruzione di modelli durante un laboratorio di Paleontologia al Museo Civico di Zoologia di Roma,

svilupparate fino a raggiungere elevati livelli di competenza.

Nelle nuove idee di educazione le intelligenze sono viste come processi/strumenti di conoscenza; ogni forma di intelligenza può contribuire al raggiungimento di obiettivi educativi e di comprensione. Si può quindi costruire conoscenza attraverso tutte le forme della mente e nell'intero arco della vita.

Molti musei naturalistici hanno interiorizzato la visione di Gardner – che viene largamente sostenuta dalla pedagogia e psicologia moderna – scegliendo di offrire esperienze diverse capaci di attivare varie competenze e forme di intelligenza, come strumenti che possano aiutare la comprensione, la costruzione di conoscenze, ma anche di valori ed abilità. Più variate sono le strategie educative utilizzate ed i linguaggi del museo, maggiori sono le possibilità di stimolare diverse intelligenze e avere successo con la diversità culturale e attitudinale delle persone.

Il valore delle azioni e delle emozioni

Le scoperte sull'attività dei neuroni specchio, compiute presso l'Università di Parma da una equipe di neurobiologi italiani, tra i quali Giacomo Rizzolatti e Corrado Sinigaglia, hanno generato un entusias-

smante quadro teorico sul funzionamento di questi neuroni e della mente. I neuroni specchio hanno la prerogativa di attivarsi sia quando qualcuno compie un'azione, sia quando si guarda qualcun altro che la compie. *“È negli atti”* che la nostra esperienza dell'ambiente e le cose assumono immediatamente significato. Si assottigliano quindi i confini tra processi percettivi, cognitivi e motori e la loro distinzione diviene artificiosa: non solo la percezione appare immersa nella dinamica dell'azione, risultando più articolata e composita di come in passato era stata pensata, ma il *cervello che agisce* è anche ed innanzitutto *“un cervello che comprende”* (Rizzolatti e Sinigaglia 2006). Molte delle nostre capacità cognitive poggiano su questa comprensione.

I neuroni specchio si attivano anche nella percezione delle proprie e delle altrui emozioni, che, come le azioni, risultano quindi immediatamente condivise tra individui. Le emozioni hanno un ruolo determinante nelle scelte che facciamo, nell'ispirare i nostri comportamenti, soprattutto quelli di sopravvivenza, come già aveva intuito Charles Darwin, che attribuiva alle emozioni un valore adattativo. Siamo di fronte quindi ad una significativa rivalutazione della dimensione emotiva della natura umana. La rivalutazione delle emozioni ha permesso di definire più precisamente l'*intelligenza emotiva*, cioè la

So quel che fai

I neuroni specchio sono conformati per aiutarci a comprendere subito e senza necessità di ragionamento, dalle azioni più elementari a quelle più complesse,

basandoci unicamente sulla nostra esperienza motoria. Sono dunque fondamentali per costruire l'esperienza che è all'origine delle nostre capacità di

agire come soggetti individuali, ma anche e soprattutto sociali (Rizzolatti e Sinigaglia 2006).

capacità di comprendere ed utilizzare al meglio i vissuti interiori propri e degli altri, che si traduce in una migliore fiducia in se stessi, adattabilità, empatia e disponibilità all'apprendimento (Goleman 1996). Antonio Damasio (1995) ha sostenuto il grande valore delle emozioni al pari dei fattori razionali nel funzionamento della mente e l'integrazione di fattori sensoriali nel funzionamento della coscienza. Secondo Damasio le emozioni non si contrappongono alla cognizione, ma dialogano con questa e contribuiscono al processo del ragionamento; queste influiscono, ad esempio, sulle decisioni, sulla memoria, sull'immaginazione e sull'intuizione. *“Por mente al corpo”* [...]. *“L'idea che sia l'intero organismo, anziché il corpo da solo o il cervello da solo, a interagire con l'ambiente, il più delle volte riceve scarso credito [...]. Eppure quando vediamo, udiamo, tocchiamo, gustiamo, annusiamo, all'interazione con l'ambiente partecipano il corpo e il cervello...”* (Damasio 1995). I sentimenti sono altrettanto cognitivi quanto qualsiasi altra immagine percettiva e altrettanto dipendenti dalla corteccia cerebrale. I sentimenti hanno voce in capitolo sul modo in cui il resto del cervello e la cognizione svolgono i propri compiti. La loro influenza è immensa (Damasio 1995).

Contemporaneità e complementarità del fare e pensare, del sentire e pensare, del provare emozioni e pensare sono adattamenti (intesi in senso biologico-evolutivo) della natura umana e rappresentano un grande potenziale di conoscenza e di crescita esperienziale e culturale, che può trovare nei musei naturalistici una grandiosa possibilità di espressione. Il contesto museale, infatti, sollecita parimenti gli aspetti razionali, emotivi e varie abilità pratiche.



Preparazione di modelli durante un laboratorio sugli scheletri al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Toccare prego! Un invito a smontare e rimontare il modello al Nàrodní Muzeum di Praga.



La parete interattiva al Darwin Center (Natural History Museum di Londra).



Esposizione sul dugongo con il mito delle sirene (Natural History Museum di Londra).

SPERIMENTARE DIVERSE FORME DI COMUNICAZIONE, INTERATTIVITÀ E PARTECIPAZIONE

Un nuovo paradigma nella comunicazione implica, da parte dei musei, di trovare forme idonee di dialogo, negoziazione e mediazione con i visitatori e quindi di accordarsi sui significati e cercare di condividerli con loro, accettare come legittimi più linguaggi e non solo quelli della scienza, sperimentare modelli comunicativi più aperti ed inclusivi.

I linguaggi in particolare... intendendo con questo termine non solo quelli verbali o logico-razionali, ma anche iconici, dei gesti, artistici, ecc., dovrebbero confrontarsi e dialogare con i linguaggi formali delle discipline. La pluralità dei linguaggi, dei simboli e delle esperienze in museo incoraggia la creatività, l'immaginazione e la partecipazione, aiuta a gestire l'inter-transdisciplinarietà, l'intercultura. La narrazione, secondo Bruner (2002) è la forma più vicina alla struttura mentale e comunicativa umana ed è parte integrante anche della comunicazione nelle esposizioni museali scientifiche; ma una molteplicità di forme narrative (storie, fiabe, miti, novelle, tradizione della parola possono arricchire e facilitare l'esperienza di conoscenza museale). Come Edgar Morin (2007) sottolinea, è stato rivisitato il conflitto tra pensiero razionale e pensiero simbolico-mitologico-magico: *“La mitologia umana [...] a lungo si è creduto che il mito fosse un'illusione primitiva, nata da un uso ingenuo del linguaggio. E invece [...] appartiene non tanto a un pensiero arcaico superato quanto a un Archi-Pensiero sempre vivo...”*. Il pensiero mitologico fornisce spiegazioni solo apparentemente ingenui, ed invece ricche di significati, basate su ragionamenti fondati e capaci di rivelare in-

dizi per riflettere sull'andamento dei fenomeni naturali. Molte narrazioni mitologiche vengono utilizzate nell'insegnamento dell'astronomia e della biologia (ad esempio: Falchetti e Lanciano 2010) anche per mettere a confronto diverse cosmogonie indigene, interpretazioni tradizionali del mondo o storie dell'origine e trasformazioni della vita e dell'universo con quelle della scienza.

Tutti i capolavori della letteratura sono stati capolavori della complessità; (Morin 1999) e quindi il linguaggio letterario è propedeutico al pensiero complesso.

Numerosi stimoli (con successi documentati) nascono dalle sperimentazioni impostate sull'associazione storia e scienza, arte e scienza; queste offrono una molteplicità e ricchezza di espressioni, che possono apportare significativi contributi alla museologia naturalistica, sia nel campo delle esposizioni che degli interventi didattici e divulgativi.

Anche l'uso di tecniche comunicative proprie del teatro, della letteratura, della poesia, della musica, sta aprendo nuove prospettive per il coinvolgimento del pubblico. *"La conoscenza vissuta è fatta di corrispondenze feconde tra piani diversi del conoscere [...]. La direzione è quella di una cultura scientifica e pedagogica della scienza che superi gli angusti confini della settorialità che sempre più avrà senso solo come luogo di organizzazione temporanea di aree orientative della conoscenza. Il futuro dovrebbe ormai delinearci nella capacità di far incontrare ambiti disciplinari diversi in vista di una cultura viva che coinvolga non come mero materiale della memoria, ma diventi il più possibile possesso organico dell'intera persona. Per questo non si tratta di rendere digeribili le nozioni scientifiche con suggestivi abbozzamenti, quanto rendere arte e*



**Performance teatrale e musicale
al Museo del Fiore di Acquapendente.**



**Performance teatrale nella Notte di Halloween
al Museo Civico di Zoologia di Roma.**



Realizzazione virtuale di vetrine espositive sugli Uccelli al Museo Civico di Zoologia di Roma.



La sala del disegno naturalistico al Natural History Museum di Londra.

scienza discipline dialoganti contribuendo all'integrazione di forme diverse di conoscenza" (Bramini 2010).

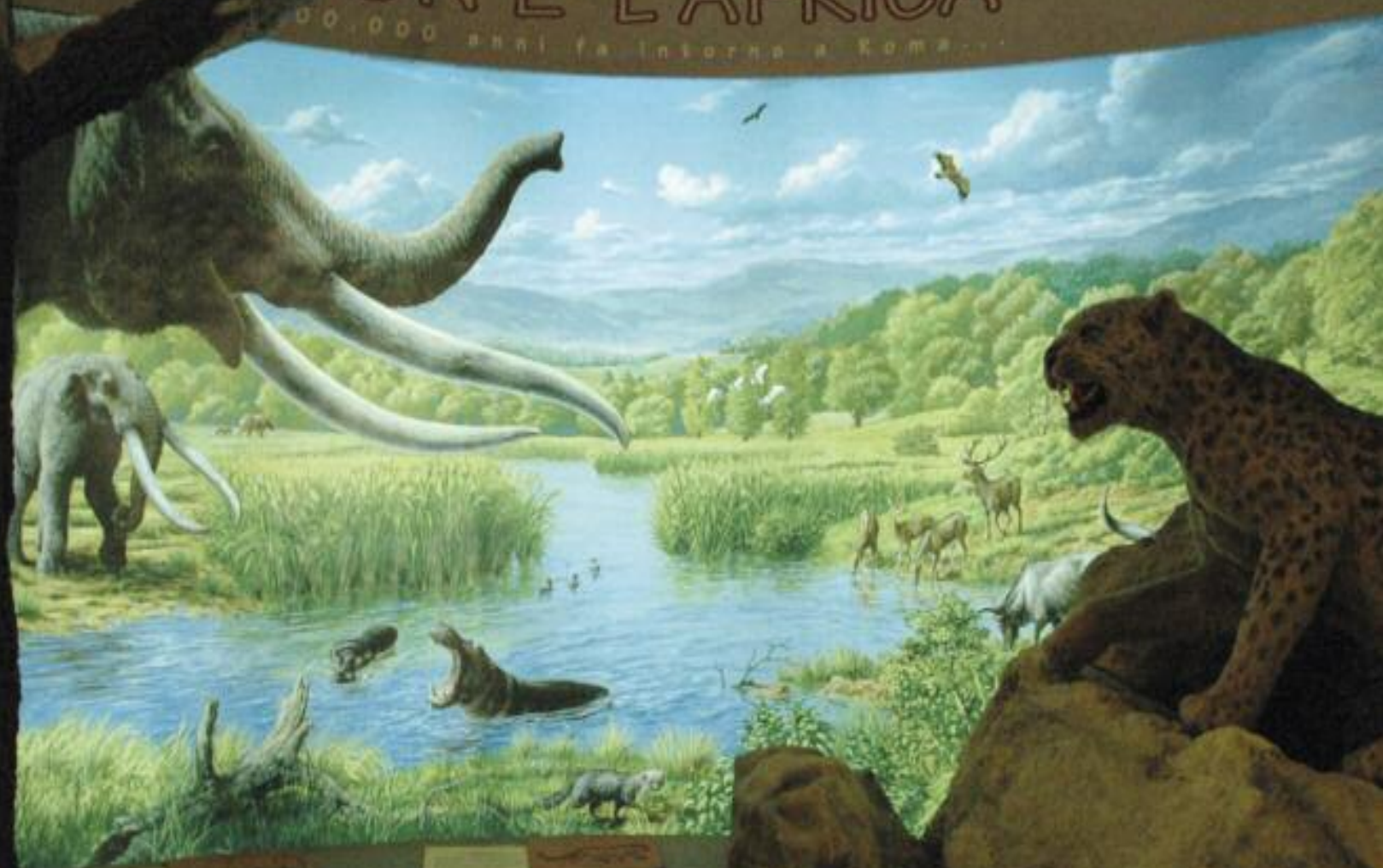
La rivalutazione dell'arte nella conoscenza scientifica costituisce uno dei cambiamenti paradigmatici. Arte e scienza vengono ancora generalmente considerate forme di conoscenza separate ed indipendenti. Anche Fritjov Capra ha invece messo in evidenza la connessione ed integrazione tra queste due forme culturali ed espressive. Materia e forma: lo studio della materia è lo studio di quantità che vengono misurate; lo studio della forma è lo studio delle relazioni che vengono mappate. Comprendere i modelli richiede visualizzazione e mappatura. Questa è la ragione per cui ogni volta che lo studio del modello è emerso, gli artisti hanno contribuito in modo significativo al progresso della scienza. Non c'è niente di più efficace dell'arte – che sia l'arte visiva, la musica, le rappresentazioni teatrali – per sviluppare e raffinare una naturale abilità [...] nel riconoscere ed esprimere modelli. Così l'arte può essere un potente strumento per insegnare il pensiero sistemico, oltre a rafforzare la dimensione emotiva, componente essenziale dell'apprendimento (Capra 2009).

L'arte coinvolge infatti aspetti razionali ed emotivi, aspetti cognitivi e percettivi, ha inoltre caratteristiche di interattività e di relazione tra chi la produce e chi la interpreta/fruisce.

Anche Jorge Wagensberg (2005) sottolinea le potenzialità del binomio arte-scienza nello stimolare l'immaginazione e comprensione dei pubblici (intelligibilità e bellezza, intuizione e comprensione) ed elenca varie possibilità di lavoro e collaborazione tra museologi ed artisti, sperimentate al Museo CosmoCaixa di Barcellona.

NON E' L'AFRICA

100.000 anni fa intorno a Roma...



Un pannello realizzato dall'artista illustratore-disegnatore Stefano Maugeri per un'esposizione al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Una composizione artistica sulle nutrie realizzata da Kate Puxley (in foto) per una mostra sulla tassidermia al Museo Civico di Zoologia di Roma.

La bellezza merita un discorso a parte. Non viene sufficientemente considerata una priorità nei musei delle scienze, ed è ancora ritenuta una prerogativa della visione artistica (o dei musei d'arte); ma anche la bellezza viene oggi riconosciuta come stimolo e modalità di conoscenza ("Beauty as a way of knowing. The redemption of knowing through the experience of beauty", Bignell 2009). Secondo gli educatori ambientali, la bellezza della natura può ispirare le persone a cambiare atteggiamento nei confronti della natura stessa: anche l'apprezzamento estetico può costituire, infatti, uno stimolo alla conoscenza, alla conservazione ed al rispetto. I musei moderni possono esaltare la bellezza della

natura, riconoscerla come un grande valore e farla conoscere ed apprezzare. I visitatori percepiscono, notano la bellezza nelle esposizioni naturalistiche e si sentono gratificati (Falchetti 2007). Artifici espositivi, testi, scelte di ambientazione nei musei naturalistici possono mettere in scena la scienza che racconta la struttura della natura, ma anche la sua esaltante bellezza, e raccontare, con un sentire propriamente darwiniano, l'evoluzione di *infinite forme bellissime e meravigliose*.

Nuovi cambiamenti paradigmatici, quindi! Dopo il ridimensionamento delle vecchie dicotomie corpo/mente, emozioni/ragione, pensiero/azione, molti percorsi educativi che danno spazio al *fare* ed al *sentire* si stanno affermando in tutti i musei ed è ormai definitiva la legittimazione di forme di educazione-comunicazione che implicino esperienze pratiche e coinvolgimento emozionale, come il teatro e le attività artistiche. Interessi, motivazioni, emozioni e impegno personale condizionano i processi di apprendimento.

Per questo sono importanti tutte le situazioni che generano sensibilizzazione sul piano affettivo-emozionale, le esperienze coinvolgenti e di libera e creativa interpretazione. *Performativity* è il termine internazionalmente usato, ora anche nei musei, per indicare quelle pratiche "performative", che implicano cioè una partecipazione creativa e la realizzazione o produzione di qualche prestazione del visitatore: drammatizzazione, *live performances*, animazioni di oggetti e spazi museali, produzioni artistiche, creazioni fantastiche, giochi di ruolo, realizzazione di contesti espositivi, ecc. Attraverso queste attività il museo interviene attivamente nella costruzione di realtà, soggettività, esperienze di conoscenza dei suoi visitatori.

Il museo che educa e comunica in silenzio

Ci sono nei musei forme di educazione/ comunicazione più esplicite e dichiarate o più implicite e silenziose, che comunque hanno una ricaduta cognitiva ed emotiva non trascurabile. C'è già un messaggio comunicativo e simbolico nel conservare ed esporre gli oggetti e gli esemplari nei musei: che a questi si attribuisce un qualche valore (culturale/di bene culturale e di bene naturale) nelle nostre società. Il modo di esporli esprime la cura e la considerazione che si ha di questi e la dimensione culturale all'interno della quale li interpretiamo.

Molti altri sono i messaggi e i segnali silenziosi del museo ed è dimostrato che il visitatore li percepisce globalmente (Falk & Dijerking 2000). L'interazione umana, ad esempio, comunica l'immagine e la considerazione che il museo ha dei suoi pubblici; parimenti l'allestimento delle esposizioni e le facilitazioni rivelano l'attenzione alle diverse esigenze di età, abilità, preparazione culturale, interessi, ecc. Gli edifici stessi hanno un valore/effetto semiotico; comunicano ad esempio una visione della scienza e dei valori che le si attribuiscono, che abbiamo visto cambiare nei secoli.

Numerosi musei moderni sono costruiti con criteri ispirati all'ecologia e alle forme naturali nell'aspetto e nelle modalità di costruzione o si propongono come sostenibili dal punto di vista ambientale, anche con richiami visivi e strutturali alla natura. Gli spazi stessi comunicano in un museo e sono determinanti nell'effetto sull'apprendimento dei visitatori (Falk e Dijerking 2000) e sul loro stato d'animo.

La struttura narrativa peraltro in museo è articolata in un *percorso* narrativo spazialmente e percettivamente interpretabile dall'osservatore; lo spazio



Al Darwin Center del Natural History Museum di Londra gli spazi, le strutture e le trasparenze dei materiali facilitano il contatto del pubblico con le collezioni e i curatori al lavoro. Interno ed esterno dei laboratori sono collegati attraverso appositi microfoni, affinché visitatori e curatori possano dialogare. Il fine è di coinvolgere i visitatori e di farli sentire parte integrante dell'impresa scientifica del Museo.

è quindi prossemico ed ha un ruolo/effetto comunicativo.

Allestimenti ed esposizioni comunicano le concezioni della scienza e le sue acquisizioni nel tempo; solo cento anni fa sale o exhibit con ricostruzioni ambientali non si incontravano nei musei naturalistici; le idee evoluzionistiche e l'ecologia hanno ispirato nuove forme narrative e interpretative.

Le esposizioni comunicano anche le scelte pedagogiche e comunicative del museo; ad esempio, se



Un esemplare di storno indiano preparato da Maurizio Gattabria, tassidermista del Museo Civico di Zoologia di Roma. La preparazione, attraverso il sovvertimento del punto di appoggio, suggerisce una fuga dell'uccello dal suo piedistallo museale.

questo privilegia modalità trasmissive o costruttive nelle relazioni con i visitatori; se vuole un coinvolgimento cognitivo, sensoriale ed emotivo; se esalta la bellezza delle forme naturali come valore e strategia di sensibilizzazione.

Gli oggetti, gli esemplari, i reperti comunicano per come sono scelti e disposti, per le idee che illustrano, per come fanno incontrare la cultura dello scienziato/museologo e del pubblico, l'immaginario e la conoscenza.

Ogni museo possiede un *esprit du lieu*, uno spirito del luogo, che ne riassume il carattere, la storia, le tradizioni, le tendenze e i visitatori lo percepiscono; vale la pena ricordare il Museo di Storia Naturale di Parigi, di Londra, ma anche di Firenze, di Milano, i tanti nostri musei storici, ma anche, tra i più giovani, il già citato Museo del Fiore di Acquapendente, e le suggestioni che sono capaci di suscitare.

Il museo comunica anche con il linguaggio simbolico o scritto. Le modalità di presentazione di un testo parlano altrettanto di come i museologi si pongono nei confronti della comunicazione verso i loro pubblici: intento di chiarezza, mono o bidirezionalità della comunicazione; trasmissione o costruzione di conoscenze; atteggiamento paternalistico; dialogo ed interazione, ecc. Anche l'atteggiamento filosofico verso la scienza viene implicitamente comunicato ai visitatori; ad esempio, con approcci dogmatici, lineari riduzionisti, positivisti, evoluzionisti...

Infine, le immagini hanno un loro potere comunicativo, una valenza conoscitiva percettiva, cognitiva ed emotiva che va oltre l'immagine stessa; il loro uso illustrativo o dimostrativo fornisce ad esempio un messaggio di museo didascalico o di rigore espositivo, al contrario di un uso invece nelle sue potenzialità poetiche ed espressive.

IMMAGINARE MOLTEPLICI MODELLI DI VALUTAZIONE

Tutte le attività museali potrebbero/dovrebbero essere soggette a valutazione, anche ai fini del Bilancio sociale ed economico del museo, per verificare ed auto-valutare la rispondenza alla mission, alle aspettative del territorio, l'adeguatezza e l'efficacia delle politiche istituzionali, la valenza delle esposizioni o delle pratiche educative. Si valuta anche per studi di mercato e di *customer satisfaction*. Possono essere quindi coinvolti nella valutazioni tutti gli attori e componenti del sistema museo. La valutazione, tuttavia, è un'operazione complessa che richiede competenze teoriche e operative. Interagisce con numerosi aspetti e livelli del sistema, quali ad esempio l'organizzazione delle esposizioni, le modalità comunicative, l'utilizzazione delle risorse e del personale, le scelte progettuali, ecc.

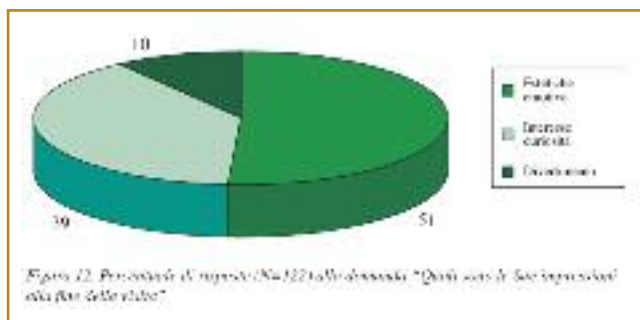
La valutazione è comunque da considerare parte integrante e di raccordo dei progetti e dei processi educativi. La ricerca e la messa a punto di strumenti di verifica efficaci e attendibili rientrano quindi nel compito degli educatori e di tutti gli altri operatori che nei musei partecipano alle attività comunicative ed espositive.

Tuttavia, mentre nella Scuola la tematica della valutazione è radicata ed intrecciata con quella della progettazione curricolare e della verifica degli effetti delle attività formative, nei musei, che pure perseguono obiettivi educativi, la maggior parte dei progetti diretti ai pubblici resta senza valutazione. E questa è una carenza che va colmata, in quanto la valutazione permette di conoscere il gradimento, la valenza, la qualità formativa e l'impatto sui pubblici di una esposizione, di una mostra temporanea, di

un'esperienza didattica, ma anche di un software o di una pubblicazione e di un qualsiasi altro evento culturale del museo. Una valutazione efficace permette di apportare consapevolmente cambiamenti motivati e miglioramenti ai progetti educativi, ma anche alle modalità di lavoro/intervento ed alla formazione degli operatori. Infine, se coinvolge anche i visitatori, li aiuta a riflettere su come hanno vissuto l'esperienza museale, sui loro cambiamenti di idee, sul loro ruolo di "attori" nella relazione con il museo. Malgrado il riconoscimento della sua importanza, la



La valutazione degli interventi educativi è considerata un'attività fondamentale degli operatori museali.



Un esempio di *visitor studies* realizzato al Museo Civico di Zoologia di Roma (da Falchetti 2007).

valutazione rappresenta ancora uno dei maggiori problemi della museologia moderna. Molti studi hanno messo in evidenza le difficoltà metodologiche che si incontrano nelle procedure di valutazione e nell'interpretazione dei risultati. I punti attorno ai quali ruotano la ricerca e la discussione sono: gli obiettivi della valutazione (da questo dipende la coerenza delle scelte e metodologie valutative, tempi e fasi e destinatari delle verifiche); l'identificazione di "cosa" sottoporre a verifica (impatto, performances, risultati nell'apprendimento... viene ritenuta valutazione anche la raccolta di opinioni, pareri, richieste dei visitatori, ad esempio la *front-end evaluation*); i soggetti da valutare (quali, quali campioni, ecc.); come valutare (attraverso prove formali, test, interviste, osservazione dei pubblici, ecc.), chi valuta (professionisti interni o esterni al museo, pubblici). Alcuni di questi problemi sono stati affrontati anche in campo nazionale, attraverso confronti e riflessioni sulle sperimentazioni in atto (Celi e Trevisin 2012).

Una strategia adottata frequentemente in passato – ma anche in alcune recenti ricerche – è consistita nel valutare l'esperienza educativa museale attraverso la verifica dell'apprendimento o del raggiun-

gimento di obiettivi prefissati, generalmente cognitivi, similmente ai vecchi sistemi di valutazione scolastica (oggi anche nella scuola si preferisce valutare la costruzione di competenze). Premesso che non è scontato che l'apprendimento sia immediato e nemmeno che sia interiorizzato e definitivo, questo approccio, basato sul presupposto che il visitatore debba o voglia apprendere, corrisponde ad una visione lineare e deterministica dei fenomeni educativi che non tiene conto della complessità dell'esperienza e dei vari fattori che influenzano i visitatori e della loro diversità, di interessi, atteggiamenti, preconcoscenze, livello di preparazione. Presuppone anche che le esposizioni e le attività educative siano univocamente ed automaticamente decodificabili e le forme comunicative condivise. La fallibilità di questo presupposto è stata verificata anche attraverso inchieste sui visitatori del Museo Civico di Zoologia di Roma, che hanno rivelato le diverse e molteplici interpretazioni che danno delle esposizioni ed i diversi impatti cognitivi ed emozionali che vengono attivati dalla visita (Falchetti 2007, 2010a). I *visitor studies* hanno rivelato in tutto il mondo che lo scopo delle visite al museo non è per tutti i visitatori quello di imparare o conoscere o comunque conoscere ciò che i museologi ritengono importante (e che quindi vanno a valutare). Ad eccezione delle visite scolastiche, generalmente motivate proprio con lo scopo didattico e di apprendimento, i musei si fruiscono liberamente e secondo i propri interessi; inoltre, la visita mira anche ad una funzione ludica e di intrattenimento, oltre che culturale. Il visitatore si aspetta un clima diverso da quello formativo e coercitivo scolastico (Schiele 2001). Limitare quindi la valutazione all'accertamento dell'apprendimento può essere fuorviante e non suffi-

ciente per rivelare la complessità delle dinamiche, il valore, la qualità e la ricaduta di un'esperienza in museo. In particolare, la valutazione per apprendimento ed obiettivi prefissati non consente di rilevare impatti imprevisti che possono comunque validare un processo educativo al museo.

Andrew Pekarik (2010) ha proposto di abolire nei musei le valutazioni per obiettivo, in considerazione del fatto che simili forme di valutazione enfatizzano una passiva acquisizione di informazioni e attitudini piuttosto che una costruzione attiva di qualcosa di nuovo e "personalmente" significativo per il visitatore. Inoltre, rinforzano una visione paternalistica del museo, che stabilisce cosa sia importante e valido per le conoscenze ed i comportamenti dei visitatori, come avverrebbe a scuola o in famiglia.

I musei sono contesti nei quali i visitatori possono trovare opportunità di coinvolgimento che promuovono la loro crescita personale intellettualmente, emozionalmente e spiritualmente e nei modi che loro desiderano; per questo, compito dei musei è fornire il maggior numero possibile di opportunità di stimolazione e crescita culturale del visitatore. Una valutazione opportuna, per Pekarik, nascerebbe solo dalla compartecipazione dei visitatori alla programmazione ed alla modifica delle esposizioni; queste potrebbero essere sottoposte a valutazione continua e riorganizzate di conseguenza, e divenire esposizioni in continua evoluzione sulla base delle osservazioni ed interpretazioni dei pubblici.

Un approccio diverso viene suggerito da una visione complessa e costruttivista dell'apprendimento e dei processi formativi. I processi attivati nel corso di un'esperienza educativa sono importanti quanto gli esiti e quindi altrettanto interessanti ai fini della valutazione; gli esiti, poi, non sono prevedibili con cer-

tezza, in quanto le reazioni agli eventi educativi sono correlate alle caratteristiche dei partecipanti ed ai contesti in cui avvengono.

Cosa misurare/monitorare, allora? La valutazione degli effetti delle visite è messa in discussione. È stato suggerito di sostituire il concetto di effetto con quello di "impatto", che appare meno restrittivo e determinista. La National Science Foundation's (NSF) Informal Science Education ad esempio, ha sviluppato un programma di monitoraggio per registrare l'impatto delle esposizioni con una prospettiva più ampia ed ha identificato sei categorie di valutazione: consapevolezza, conoscenza o comprensione, coinvolgimento o interesse, attitudini, comportamenti, abilità ed "altro". Una categorizzazione simile, conosciuta come Generic Learning Outcomes (GLO), è stata proposta in Gran Bretagna e prevede come categorie: conoscenza e comprensione, abilità, attitudini e valori, divertimen-



Diagramma del modello valutativo Generic Learning Outcomes (GLO).

to, ispirazione e creatività, azioni, comportamenti e progressi.

L'aspetto interessante di queste categorizzazioni è certamente l'ampliamento dei parametri di valutazione, ma soprattutto il riconoscimento della varietà degli effetti che ci si può attendere dalle visite in museo e della loro validazione in campo educativo. La relazione educativa con il museo può articolarsi attraverso una serie di campi o domini educativi, non solo quello strettamente cognitivo e comunque, tutti questi domini, compreso il divertimento ed il piacere costituiscono parte integrante della complessità sistemica dei processi educativi. Questi approcci mettono in discussione anche le metodologie di valutazione che, di fronte ad un fenomeno complesso, non possono essere limitate a prove oggettive e quantitative (come test e questionari a risposte chiuse), ma debbono prevedere anche analisi qualitative-interpretative. Queste ultime, fondate su paradigmi costruttivisti, hanno come focus l'esplorazione di dinamiche di interazione, e si basano su una visione del mondo come realtà socialmente costruita, che implica quindi diverse prospettive. La valutazione interpretativa è il risultato della mediazione tra diversi valori e punti di vista di tutti i partecipanti.

Diverse strategie di valutazione sono state sperimentate coinvolgendo il pubblico, ad esempio l'intervista; in questo caso è la percezione del visitatore che definisce la qualità dell'esperienza, ma resta sempre il problema dei parametri che si scelgono per strutturarla e valutarla. Al Museo Civico di Zoologia di Roma è stata sperimentata più volte questa strategia, includendo nelle domande non solo la percezione dell'apprendimento (*cosa ritiene di aver imparato, cosa ricorda maggiormente... quale ar-*

gomento l'ha colpita di più...), ma anche una serie di altri elementi connessi con la visita: l'interesse e il coinvolgimento, la motivazione e gli stimoli suscitati, il progetto di approfondire o tornare in Museo, cambiamenti di opinione, di valori, i commenti personali, suggerimenti di cambiamento, ecc.

Anche l'osservazione del pubblico si sta diffondendo come pratica valutativa, prendendo a prestito i metodi dell'etologia, con tutti i limiti che derivano dall'interpretazione soggettiva dei comportamenti rilevati nei visitatori.

Per la valutazione dei progetti educativi, incluse le esposizioni, si sono rivelate idonee anche procedure di stile fenomenografico, basate cioè sulla misura del cambio di concezione o di approccio rispetto all'oggetto dell'apprendimento e sulla consapevolezza della variazione di prospettiva da parte di chi vive l'esperienza. Un esempio di valutazione fenomenografica di un'esposizione e delle esperienze educative ad essa collegate si trova in Falchetti 2012. Attraverso varie prove di verifica sono stati valutati cambiamenti di conoscenze, di atteggiamenti, di abilità e di interessi dei visitatori in vari tempi e fasi delle visite, inoltre coinvolgimento e partecipazione durante le esperienze, per avere un quadro più ampio possibile dell'andamento dei processi educativi e delle trasformazioni concettuali, emotive e operative prima e dopo le visite all'esposizione.

Per i progetti educativi scolastici le procedure di valutazione sono facilitate certamente dalla definizione di obiettivi didattici. La maggior parte degli insegnanti, infatti, chiede e si aspetta effetti sulle conoscenze dei ragazzi; esistono varie metodologie che valutano l'incremento delle conoscenze, paragonando quelle di ingresso e quello dopo le visite. Ma

Merci d'avoir visité AQUA en avant-première!

AQUA est actuellement en période de rodage
et nous vous invitons à nous donner vos impressions
et vos commentaires. Ceux-ci serviront
à perfectionner le concept avant l'ouverture officielle.

Remplissez le **questionnaire**
et remettez-le à l'endroit indiqué.

Merci de votre appui!

Thank you for attending a preview showing of AQUA!

AQUA is currently in its breaking-in phase
and we would like you to share
your impressions and comments. These will be used
to improve the concept before its official opening.

Fill out the **questionnaire** and drop
it off where indicated.

Thank you for your support!

Pannello di ringraziamento ai visitatori per il loro contributo alla valutazione della mostra AQUA, realizzata al Centre des Sciences di Montréal.

anche nel contesto delle visite scolastiche, appare riduttivo considerare solo l'incremento dell'apprendimento e non altri elementi di cambiamento concettuale, emotivo, pratico o valoriale che possono avere le esperienze museali. Nelle valutazioni di progetti educativi al Museo Civico di Zoologia di Roma, accanto alle variazioni di conoscenze si registrano negli studenti i cambiamenti di idee sui temi proposti, sulle esperienze e sulla soddisfazione rispetto alle concezioni ed alle attese iniziali, coinvolgendoli anche in un'autovalutazione ed un'esplicitazione delle loro percezioni ed emozioni. Questa forma di valutazione più attiva e partecipativa è coerente con una visione costruttivista, che vede proprio nella ristrutturazione e nel cambiamento di idee l'interiorizzazione di nuove esperienze e saperi. Inoltre, ribadendo che i processi educativi non consistono solo nell'apprendimento, vengono valutati cambiamenti di interesse, valori ed atteggiamenti degli studenti e la loro percezione personale del piacere e del divertimento. Molto spesso gli studenti dichiarano dopo le esperienze in Museo di essere più interessati alla natura, di "amare" di più gli animali o di aver superato "lo schifo" o le diffidenze verso di essi, di voler partecipare alla conservazione degli ecosistemi, di apprezzare maggiormente la biodiversità, di essere più interessati alle scienze o alla biologia (ad es.: Visco 2007; Falchetti 2008; Bruckmann 2009). Altre esperienze di valutazione testimoniano che nei musei naturalistici possono cambiare forme di pensiero, crescere interessi ed attitudini verso la natura (ad es.: Falchetti 2007 e 2012).

I risultati di queste valutazioni fanno riflettere ancora sugli obiettivi e le modalità delle visite scolastiche nei musei; una eccessiva "scolasticizzazione" penalizza l'ampiezza e la potenzialità dell'esperienza

museale e mette a rischio possibili impatti di valenza educativa paragonabili alla conoscenza.

Sviluppare una valutazione costituisce "un esercizio drammatico di immaginazione" (Cronbach 1983). È stata sperimentata la sua difficoltà già nell'orizzonte delle pratiche consuete nei musei. Con l'ampliamento degli obiettivi educativi (educazione ambientale, conservazione, sostenibilità, ecc.), dei temi e delle esperienze dei musei moderni, la valutazione delle esperienze educative costituisce uno stimolante obiettivo di ricerca e un banco di prova delle competenze e capacità degli educatori museali. L'esercizio di immaginazione potrebbe ispirarsi ai seguenti punti di riferimento: i processi educativi e le esperienze in museo sono assimilabili a fenomeni complessi; richiedono pertanto procedure che tengano conto anche dei processi, dei contesti e dei molteplici fattori coinvolti. Esistono modalità e tecniche standardizzate, ma queste possono essere limitatamente o affatto applicabili ai processi attivati dall'esperienza museale; occorre pertanto essere aperti a modelli molteplici di valutazione. Modalità di valutazione oggettiva/quantitativa o interpretativa/qualitativa possono essere utilizzate, commisurandone di volta in volta l'opportunità rispetto ai contesti ed ai modelli educativi/comunicativi che si scelgono. I fenomeni complessi richiedono tuttavia pratiche flessibili, aperte, costruttive, creative che lascino spazio alla partecipazione di chi viene valutato. È opportuno appropriarsi del presupposto che non sono possibili generalizzazioni ed omologazioni: ogni individuo è diverso, ogni contesto è diverso, ogni esperienza educativa è diversa, ogni museo è diverso e pertanto può essere necessario immaginare, esplorare e sperimentare sempre diverse e nuove forme di valutazione.

Gli educatori museali stanno affrontando con consapevolezza e professionalità i cambiamenti culturali in atto; portano avanti sperimentazioni coraggiose e novità nelle forme comunicative. Ad oggi, non esistono codifiche su come organizzare i progetti educativi, ma molti buoni esempi forniscono spunti per orientamenti e tendenze; d'altra parte, gli obiettivi, i contesti, le risorse dei musei naturalistici sono diversi ed inoltre questi, come la maggior parte delle istituzioni culturali, vivono la transizione tra tradizione ed innovazione, tra ruoli storici e nuove richieste sociali. Tuttavia, sempre più spesso le buone pratiche dei nostri musei sono sostenute da buone teorie. Molti riconoscimenti positivi vanno a tutte le esperienze che coinvolgono attivamente i visitatori, ispirate quindi alle teorie costruttiviste. La partecipazione attiva è un punto fermo della museologia naturalistica moderna e *come far partecipare e far sentire attore* il visitatore è uno dei principali elementi di dibattito nel mondo museale (ricordo a proposito gli appelli e i progetti di *Inclusive Museum*).

Le forme di comunicazione sono determinanti nel coinvolgimento e nella stimolazione dell'interattività; anche queste debbono avere carattere partecipativo, dinamico, dialogante senza escludere alcuna categoria di pubblici, tenendo conto cioè delle diversità. Un aspetto ritenuto "un valore" o indicatore di qualità è la capacità del museo di coinvolgere cittadini di ogni età, provenienza, linguaggio o livello socio-culturale. Anche su questo tema/obiettivo il dibattito è vivo e le sperimentazioni numerose. La museologia moderna deve rispondere a visitatori diversificati ed esigenti, sottoposti a stimoli sempre più competitivi nel campo dell'edutainment o del tempo libero, ma anche a nuovi cittadini di diversa cultura o a cittadini che per ragioni personali o sociali non si sentono rappresentati *dalle o nelle* attività di un museo. È quindi una museologia in evoluzione che esplora e sperimenta cercando di essere all'altezza delle nuove esigenze. Per questo, le attività educative possono avere maggiore possibilità di successo se condotte



Visita-laboratorio per famiglie
alla mostra "L'evoluzione in scena",
al Museo Civico di Zoologia di Roma.



con uno stile di lavoro ricerca-azione, cioè prece-
dute ed accompagnate da riflessioni, considerazioni
teoriche, analisi e valutazioni, che ne permettano
una visione critica e costruttiva. In particolare, una
buona valutazione permette di evidenziare la va-
lenza di un'attività, l'adeguatezza degli obiettivi, l'an-
damento dei processi attivati, l'impatto sui visitatori.
I capitoli che seguono riportano alcuni esempi di
sperimentazioni condotte nel Museo Civico di Zoo-
logia di Roma, progetti pilota che propongono nuovi
modelli di comunicazione attraverso le esposizioni,
le attività educative, l'apertura ed il dialogo con il
territorio.

Ogni esperienza viene presentata come caso di stu-
dio, accompagnata quindi da commenti e riflessioni.

UN ESEMPIO DI ESPOSIZIONE COSTRUTTIVISTA: L'EVOLUZIONE IN SCENA

Molti musei naturalistici organizzano attività educa-
tive per le scuole e il pubblico comune ispirandosi
a modelli attivi della conoscenza e della comunica-
zione. Il nucleo centrale di queste attività è rappre-
sentato generalmente dal contatto diretto con gli
esemplari, con il patrimonio museale; la possibilità
di osservare in modo diretto e personale costituisce
il contesto concettuale ed esperienziale capace di
attivare stimoli, interessi, curiosità, domande e ri-
flessioni. Le attività possono restare a livello della
semplice esplorazione (molte attività *hands on*), ma
se progettate e utilizzate in modo consapevole co-
stituiscono una preziosa opportunità per interioriz-
zare concetti e contenuti su cui costruire anche co-

noscenze complesse. La maggior parte dei progetti
per la scuola attualmente realizzati nei musei natu-
ralistici hanno una base laboratoriale-osservativa; il
materiale da osservare e le esperienze che con
questo si realizzano sono funzionali alla compren-
sione di concetti disciplinari naturalistici. Nei siti
web o nelle brochures illustrative delle attività edu-
cative dei maggiori musei sono solitamente elencati
direttamente i temi disciplinari oggetto delle espe-
rienze (biodiversità, adattamenti, fossili e fossilizza-
zione, minerali e rocce, la fotosintesi clorofilliana,
ecc.) oppure quelli connessi con i compiti delle di-
verse discipline (il lavoro dello zoologo, del paleon-
tologo, del vulcanologo, dell'astronomo, ecc.). Re-
sta molto più difficile introdurre modelli attivi nelle
esposizioni. Tradizionalmente infatti, le esposizioni
hanno forme narrative che utilizzano gli oggetti co-
me illustratori di concetti piuttosto che come attiva-
tori di domande; raramente prevedono interazione



Un exhibit su organismi fossili alla mostra "L'evoluzione in scena", al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Un exhibit della mostra “L’evoluzione in scena”, dedicato alle ricerche scientifiche del Museo Civico di Zoologia.

o coinvolgimento diretto del visitatore; non fanno riferimento a conoscenze preesistenti, all’esperienza o sapere comune. L’interattività viene generalmente affidata ai sussidi multimediali.

L’esempio che segue è un tentativo di realizzare un’esposizione ispirata alle teorizzazioni costruttiviste, sia nella selezione dei concetti/temi portanti (scelti in funzione di fornire opportunità e stimoli per auto-costruzione di conoscenze), che nelle modalità di realizzazione coinvolgenti ed interattive (basate sulla partecipazione, l’esplorazione e la scoperta personale del visitatore), che nelle strategie di comunicazione (impostate sul dialogo ed il confronto di idee), che nel ruolo degli educatori (visti come attivatori, facilitatori dei processi di ristrutturazione e costruzione di conoscenze).

In occasione delle celebrazioni del 150° anniversario della pubblicazione de “L’Origine delle specie” e

200° anniversario della nascita, al Museo Civico di Zoologia di Roma, si è deciso di realizzare un’esposizione che richiamasse l’opera di Charles Darwin ed i concetti fondanti dell’evoluzione biologica. In vista di ciò, sono stati analizzati numerosi contributi e resoconti bibliografici dedicati all’insegnamento dell’evoluzione, dai quali emergevano le difficoltà concettuali legate alla comprensione dei fenomeni evolutivi come ad esempio l’adattamento, la contingenza/casualità, la selezione naturale (Falchetti 2012). Anche un’analisi critica delle attività educative riguardanti l’evoluzione, quotidianamente condotte in Museo soprattutto con le scuole, ha permesso di riflettere su punti forza delle esperienze, come l’osservazione del materiale biologico che facilita la comprensione di elementi fondanti quali la relazione forma-funzione, ma anche di debolezza attribuibili alla mancanza nei visitatori di “concetti strutturanti”, bagagli di idee su cui costruire i complessi principi dell’evoluzione ed infine ai tempi limitati a disposizione per consolidarli. Tenendo conto di questi presupposti, è stata organizzata la mostra “Darwin 2009. L’evoluzione in scena: megalaboratorio sull’evoluzione biologica” (il titolo ne rivela già il carattere attivo) e le considerazioni didattiche che ne hanno guidato la realizzazione sono state le seguenti:

- puntare sulle potenzialità del Museo come contesto facilitante per la comprensione dei fenomeni evolutivi; l’approccio evolucionistico è infatti presente nell’impostazione delle esposizioni, che sottolineano la diversità della vita e le relazioni dei viventi con l’ambiente, concetti base dell’evoluzione biologica.
- Evitare la trasmissione dei concetti formalizzati dell’evoluzione biologica attraverso una classica esposizione o spiegazioni degli operatori;
- offrire piuttosto un contesto esperienziale, una

mostra laboratorio attiva, attraverso la quale i visitatori potessero costruire alcuni concetti strutturanti, idee con funzione di organizzatori cognitivi e di connessione per le nuove conoscenze sull'evoluzione. • Realizzare quindi una forma di esposizione che *includesse* il visitatore e lo coinvolgesse direttamente, coerentemente con una visione costruttivistica ed attiva dell'esperienza museale. • Utilizzare più modalità di interazione e una quantità di esperienze, per *includere* più persone, più età, più culture, sollecitando diverse intelligenze.

Sono stati identificati quattro concetti strutturanti e quindi anche i quattro macroconcetti che hanno costituito la traccia per la realizzazione degli exhibit e delle esperienze educative.

1) *Le forme viventi e gli ambienti naturali mutano e sono mutati più volte nel tempo.* La consapevolezza del cambiamento è il presupposto per comprendere che l'evoluzione è una proprietà emergente di tutti i viventi e spiega l'origine e la storia della vita sulla Terra.

2) *Gli elementi dell'ambiente sono "agenti", fattori che interagiscono con i viventi.* Forme, strutture e comportamenti dei viventi sono relazionati con i fattori ambientali. La visione attiva dell'ambiente facilita la comprensione dei concetti di adattamento e selezione naturale.

3) *La diversità è tra le proprietà emergenti dei viventi.* La consapevolezza della diversità biologica è il presupposto per identificare nella diversità la base (diversità genetica) ed il risultato (nuove specie e nuovi adattamenti) dei processi evolutivi.

4) *L'origine della diversità è genetica; il codice genetico è universale e spiega l'unità nella diversità dei viventi.* Questi concetti rappresentano i punti di riferimento, l'aggancio per capire l'origine della va-



Una classe di Scuola primaria visita la mostra "L'evoluzione in scena", al Museo Civico di Zoologia di Roma.

riabilità, l'ereditarietà dei caratteri e la diversità come risorsa evolutiva.

Nel realizzare l'esposizione in una prospettiva di coinvolgimento e di interattività, la "messa in scena" dei concetti strutturanti attraverso gli exhibit è stata integrata con spazi laboratorio per esperienze pratiche. La partecipazione ad attività laboratoriali facilita infatti la comprensione della modellizzazione scientifica, coinvolge, sensibilizza, fornisce un esempio di ragionamento e procedure della ricerca. Il laboratorio, in questa esperienza, è stato concepito non solo come spazio/luogo dove si effettuano sperimentazioni, ma anche come procedura per le attività e come modello di ragionamento (apprendimento per problemi e scoperta).

Sono stati quindi costruiti in una grande sala del Museo Civico di Zoologia quattro settori espositivi, non separati da barriere reali per dare un senso di

continuità visiva e relazione concettuale, ciascuno con propri exhibit e un proprio laboratorio o spazio di interazione, dove era possibile osservare direttamente gli esemplari, simulare attività scientifiche, creare disegni e modelli. Inoltre, poiché la contestualizzazione dell'esperienza è determinante per orientare il visitatore ed aiutarlo a ricollegare lo sguardo culturale scientifico a quello personale, nella sala antistante la mostra, utilizzata per l'accoglienza, sono stati esposti in alcune vetrine esemplari naturalizzati citati da Darwin come casi di studio, ad esempio la *Viola tricolor* ed il bombo, un becco a forbice, un armadillo, un iguana, insieme alle immagini e ai testi selezionati da "Viaggio di un naturalista intorno al mondo" e da "L'origine delle specie". Un richiamo alla storia di Darwin e alcuni spunti tratti dalle sue opere hanno costituito quindi il contesto di comprensione dell'esperienza e della visita. Per facilitare un collegamento tra la teoria



Studenti della Scuola primaria al lavoro nel settore dello scavo paleontologico della mostra "L'evoluzione in scena" al Museo Civico di Zoologia di Roma.

dell'evoluzione e l'attualità sono state rese note le attività di ricerca del Museo, esponendo in una vetrina reperti di studio e pubblicazioni scientifiche. Con questo exhibit si intendeva sottolineare il valore e l'influenza delle idee darwiniane nella biologia moderna e quindi nelle attività scientifiche del Museo e spiegare anche perché un Museo di Zoologia proponeva un percorso-mostra in onore e a ricordo di Darwin.

I concetti strutturanti sono stati così proposti in esposizione. Il cambiamento delle forme di vita nel tempo è stato musealizzato attraverso l'esposizione di organismi fossili in varie vetrine e con un piccolo laboratorio di paleontologia, completato dalla modellizzazione/riproduzione di uno scavo paleontologico. I fossili costituiscono un esempio di diversità di forme di vita ed una conferma dei loro cambiamenti. La simulazione di ricerche e scoperte paleontologiche e la ricostruzione virtuale di paleoambienti aveva lo scopo di far sorgere domande e facilitare l'acquisizione concettuale del cambiamento dei viventi e degli ambienti terrestri.

Per il secondo concetto strutturante è stata realizzato il settore espositivo "Le forme dei viventi e l'ambiente: gli Insetti come caso di studio". È stato scelto questo gruppo animale come esempio, per facilitare la comprensione delle relazioni adattative tra strutture e funzioni. Negli Insetti sono infatti presenti adattamenti originali di grande efficacia e facilmente osservabili. Numerosi esemplari naturalizzati e vari modelli offrivano la possibilità di riflettere sulle strutture di maggior successo della storia evolutiva degli insetti: esoscheletro, ali, apparati boccali, ecc. Il terzo settore espositivo è stato dedicato alla diversità biologica (La diversità della vita: una visione macro e micro); in varie vetrine era possibile osservare

e confrontare numerose forme appartenenti ai vari phyla animali... esperienza completata con l'osservazione in altre sale museali. Inoltre, erano a disposizione dei visitatori varie specie di piccoli mammiferi per realizzare una propria esposizione libera sulla diversità biologica. Un piccolo laboratorio per osservazioni microscopiche completava il settore, per osservare la biodiversità invisibile ad occhio nudo. L'obiettivo era prendere consapevolezza della varietà/diversità delle forme viventi ed allo stesso tempo della condivisione di alcuni caratteri fondamentali che denotano un'origine comune di tutti e la diversificazione come risultato dei processi evolutivi.

Per l'ultimo concetto strutturante sull'origine genetica della diversità biologica sono stati esposti esempi di diversità intraspecifica attraverso conchiglie di molluschi e molti esemplari di lepidotteri, inoltre modelli di cromosomi e di DNA. In questo settore le attività laboratoriali prevedevano l'osservazione della diversità degli esemplari e, solo per le scuole superiori, osservazioni di cromosomi ed estrazione di DNA che aiutavano a costruire le basi per capire le cause genetiche della diversità.

I vari settori includevano spazi espositivi liberi, da riempire con le opere realizzate dai partecipanti nelle attività di laboratorio: disegni, calchi, modelli hanno arricchito l'esposizione con i contributi dei visitatori, rendendola sempre viva e dinamica.

Gli exhibit non erano organizzati per fornire conoscenze preconfezionate, ma piuttosto per far sorgere domande e curiosità. Per questo i testi che completavano l'esposizione dei reperti fornivano unicamente spunti per avviare una riflessione personale o solo brevi notizie su ciò che era esposto. Anche le immagini, prevalentemente foto, sono state utilizzate per attivare discussioni, sollecitare

domande e motivazioni, per creare suggestioni con una valenza estetica e comunicativa diretta, piuttosto che come mediatrici di spiegazioni ed informazioni.

Le visite, sia di studenti che di gruppi di visitatori liberi, si svolgevano con un'impostazione interattiva e partecipativa: gli educatori del Museo invitavano i partecipanti ad osservare, sperimentare, creare modelli in ciascun settore espositivo. Li indirizzavano nell'esplorazione libera e poi nelle esperienze più organizzate, per far sorgere domande e riflessioni. Le discussioni, guidate dagli operatori, costituivano parte integrante delle visite; si sviluppavano sempre a partire dalle pre-conoscenze dei partecipanti e indirizzavano il dibattito verso le visioni scientifiche. Si è scelto di non riproporre dinamiche che ricordassero l'attività scolastica e di valorizzare al massimo le risorse e l'esperienza museale.

Dal punto di vista delle esperienze educative museali "L'evoluzione in scena" è stata preziosa per esplorare strategie didattiche e comunicative nuove, sia per i visitatori che per il Museo. Numerosi visitatori, prevalentemente nuclei familiari, hanno visitato/sperimentato la mostra laboratorio nel fine settimana, durante l'intero periodo in cui è stata aperta (Aprile-Novembre 2009). L'esperienza è stata molto apprezzata e il passaparola ha portato in Museo molti visitatori.

Fin dalla fase progettuale è stata prevista una valutazione. Con i visitatori comuni non è stata possibile una valutazione strutturata; tuttavia, attraverso interviste random, osservazioni durante le esperienze e registrazione dei commenti è stato possibile verificare apprezzamento, interesse, partecipazione. I temi e le esperienze posti in forma attiva e problematica permettevano a tutti di partecipare alla di-

Un exhibit sulla biodiversità
nella mostra “L’evoluzione in scena” al Museo Civico
di Zoologia di Roma.



scussione ed alle sperimentazioni. Le modalità con cui la visita/esperienza si svolgeva erano adeguate a varie età e livelli culturali e favorevoli a interazioni tra operatori e visitatori adulti e ragazzi. La possibilità di interazione familiare o amichevole è una delle prime richieste del pubblico ed elemento di gradimento al museo (Falchetti 2007); ha una ricaduta positiva dal punto di vista emozionale, che facilita l'apprendimento.

Numerose classi scolastiche hanno frequentato l'esposizione. Le esperienze con gli studenti sono state monitorate, in particolare con alcune classi campione, attraverso questionari, interviste, osservazioni prima, durante e dopo le esperienze. I risultati positivi nell'apprendimento sono documentati da cambiamenti di idee, comprensione o revisione di concetti; positivi sono stati i cambiamenti di atteggiamenti interessi e valori; anche l'attenzione e la partecipazione sono risultati generalmente costanti e "entusiastiche" (Falchetti 2012). Dalle interviste effettuate ad insegnanti è risultato che la partecipazione diretta, il coinvolgimento, il carattere attivo della mostra, la libertà di esplorare sono stati gli elementi più apprezzati. Anche le scelte tematiche, a giudizio degli insegnanti, erano efficaci sia per l'attivazione di interessi che per l'acquisizione di nuove conoscenze. Tutti hanno riconosciuto una facilitazione del lavoro successivo in classe, per la comprensione dell'evoluzione.

La valutazione effettuata conferma che i musei possono avere buone possibilità nel cambiamento concettuale, nella costruzione di conoscenze, interessi e valori anche su temi complessi come l'evoluzione biologica, passando da un modello educativo informativo a uno costruttivo e da una forma di comunicazione trasmissiva ad una partecipativa.



Studenti della Scuola primaria visitano la mostra "L'evoluzione in scena" al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Studenti della Scuola primaria nel laboratorio di paleontologia della mostra "L'evoluzione in scena" al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Performance teatrale durante la Notte di Halloween al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Drammatizzazione realizzata da studenti della Scuola media al Museo Civico di Zoologia di Roma.

IL TEATRO AL MUSEO

Molte esperienze performative, con realizzazione di prodotti (disegni, modelli, sculture, ma anche creazione di racconti, narrazioni, giochi educativi) vengono organizzate nel Museo di Zoologia. Particolarmente apprezzate risultano le esperienze che intrecciano e fanno coesistere approcci artistici e scientifici, ad esempio corsi di disegno naturalistico fondati sull'osservazione diretta degli esemplari museali.

Il teatro appare oggi come una risorsa speciale nelle attività educative: la narrazione, come scrive Jerome Bruner (2002) è patrimonio del pensiero di tutta l'umanità ed ha un grande valore nella conoscenza, anche in quella scientifica, perché è uno strumento della mente capace di creare significato. Nell'opera teatrale la forma narrativa facilita la comprensione dei temi/soggetti proposti: è generalmente più immediata e condivisibile anche tra culture diverse e/o comuni; la "messa in scena" rende partecipe anche lo spettatore, lo coinvolge, lo impegna nella comprensione, stimola abilità mentali e capacità ricettive fisiche. Varie competenze e forme di intelligenza sono impegnate nella partecipazione a una performance teatrale: la recitazione ha un grande potere di attivazione cognitiva, emozionale e sensoriale.

Le performance teatrali compaiono sempre più spesso nel dominio della comunicazione scientifica, anche per affrontare argomenti difficili e impegnativi (in un Congresso sulle cellule staminali, organizzato a Berlino nel 2007, il workshop *Ethical Aspects of Stem Cell Research in Europe* è stato animato da una performance teatrale di grande effetto: "*Staminalia. A dream and a trial*", che proponeva proprio

in forma di drammatizzazione gli aspetti etici e controversi dell'uso delle cellule staminali).

Nei musei, particolarmente scientifici, il teatro si è affermato come forma di edutainment o come supporto alle attività didattiche ed ha ormai una storia, una tradizione ed anche una sorta di codificazione e modellizzazione delle strategie attraverso le quali si realizza (vedere ad esempio Cataldo 2011).

L'arte drammatica da alcuni anni è entrata a far parte del panorama museale del nostro Paese e quindi anche del Museo di Zoologia. Le forme in cui viene espressa vanno dalla narrazione recitata da attori (ad esempio il Reading di narrativa scientifica organizzato dai Musei Scientifici di Roma nel 150° anniversario dell'unità d'Italia), alla narrazione improvvisata di storie intorno agli oggetti (ad esempio al Museo di Zoologia di Roma, Falchetti 2007), al "teatro scientifico", cioè alle performances che introducono a concetti ed eventi scientifici mediante l'opera di attori/animatori appositamente formati, a visite guidate con trama e recitazione.

Nell'anno delle celebrazioni darwiniane (2009), ad esempio, il Museo di Zoologia ha ospitato attori professionisti che hanno raccontato sotto forma narrativa teatrale la storia di Darwin, delle sue imprese e delle sue idee sull'evoluzione biologica, riscuotendo una intensa partecipazione di pubblico. La compagnia Le Nuvole di Napoli ha proposto attraverso una eccellente recitazione di Valentina Cioffi una storia della vita di Darwin dall'infanzia fino al viaggio a bordo del Beagle, nel corso del quale si sono consolidate le intuizioni che hanno costituito i presupposti per la teoria dell'evoluzione; la storia prendeva forma attraverso l'intervento di vari personaggi, tra i quali la balia e la cugina Emma, divenuta poi la moglie di Darwin.



Performance teatrale con copione e costumi realizzati dai ragazzi partecipanti, al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Charles Darwin (Gabriele Catanzaro) e l'assistente Arthur nella performance "In viaggio con Sir Charles Darwin" al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Sista Bramini (Compagnia teatrale O Thiasos) nel "San Giuliano" al Museo Civico di Zoologia di Roma.

I punti di forza di questa esperienza consistevano nella narrazione storica appassionante, nel linguaggio immediato, facile, ironico e nel coinvolgimento diretto del pubblico sia nella recitazione che nei commenti vivi alla storia. Ma già in precedenza al Museo di Zoologia erano state effettuate sperimentazioni teatrali nelle sale; il percorso espositivo sulla biodiversità, ad esempio, durante i Darwin Day 2006 e 2007 è stato illustrato da Darwin "in persona" (Gabriele Catanzaro), che in costume d'epoca rispondeva ad un contraddittorio con un ipotetico aiutante, ma anche con i visitatori.

Alcune performances organizzate al Museo di Zoologia non hanno carattere di narrazione scientifica, ma evocano riflessioni, emozioni, sensazioni che facilitano la comprensione o che avviano una ricerca personale sugli eventi naturali. Particolarmente interessanti sono state (e sono) alcune recite che introducono e forniscono spiegazioni sulla natura attraverso il racconto o il mito. Queste danno anche la possibilità di far incontrare più ambiti disciplinari e forme diverse di conoscenza ed interpretazione; sono capaci di coinvolgere spettatori ed artisti in domande e riflessioni che nei tempi hanno appassionato la specie umana ed alle quali anche la scienza cerca di dare risposta. *"Forse cercare la sintesi, ogni volta possibile, tra Arte e Scienza vuol dire, oggi, tenere aperte le porte di un audace interrogarsi primario per farvi scaturire le domande che hanno e fanno senso"* (Bramini 2010). Memorabili sono le performances di O Thiasos Teatro Natura che indaga la relazione tra arte drammatica e coscienza ecologica, tra tecnica teatrale e natura. O Thiasos spesso mette in scena il mito, perché *"Ascoltare [...] un mito e la melodia che ne scaturisce può evocare un'emozione pura, inconsueta,*

che ci parla di un'appartenenza reciproca forse dimenticata: tra ciò che scorre dentro di noi e ciò che scorre fuori, nella natura circostante” (Sista Bramini). Voci che narrano, voci che cantano, voci di strumenti e suoni della natura creano un'atmosfera di grande suggestione. Il “Mito di Atteone” e Miti d'acqua” sono stati più volte presentati al Museo di Zoologia, seguiti da momenti di discussione, confronti di linguaggi ed interpretazioni della scienza e dell'arte. “Miti di stelle” è stata portata anche all'interno del Planetario di Roma, nelle sale del Museo astronomico dove, sotto i modelli di Giove ed i suoi Pianeti ne ha narrato con la suggestione della poesia e del canto l'origine mitica (l'esperienza è descritta in Bramini 2010).

Le rappresentazioni teatrali hanno la potenzialità di coinvolgere molte diverse categorie di visitatori come spettatori, ma anche come attori. Una attività con i visitatori adottata con successo al Museo Civico di Zoologia, da assimilare alle esperienze performative teatrali, è la drammatizzazione ispirata ad alcune esposizioni, una sorta di teatro inventato – copione e sceneggiatura – e allestito nelle scene e nei costumi dai partecipanti, generalmente studenti di tutte le età, ma anche gruppi di adulti e famiglie. La richiesta che viene fatta dagli educatori è quella di rappresentare con una drammatizzazione, una recita, la vita di alcuni organismi e/o (compito davvero complicato) le interazioni che si instaurano in un ambiente. Più frequentemente la richiesta viene effettuata di fronte al diorama dedicato alla barriera corallina, particolarmente ricco e suggestivo, ma anche di fronte ad altri diorami ambientali del Museo di Zoologia. L'essenziale per realizzare costumi e scene viene messo a disposizione dei partecipanti, che vengono anche invitati a leggere e discutere



Valentina Turrini (Compagnia teatrale O Thiasos) nel “San Giuliano” al Museo civico di Zoologia di Roma.



Preparazione di costumi e scene per rappresentazioni teatrali di argomento zoologico al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Studentesse di Scuola superiore durante una drammatizzazione interpretativa del diorama della Barriera corallina (Museo Civico di Zoologia di Roma).

pubblicamente il loro copione. L'obiettivo è di renderli attivi e creativi (pensiero, emozioni, competenze ed attività pratiche) in una comprensione ed interpretazione dei problemi degli altri viventi, delle relazioni ecosistemiche, della diversità delle forme e delle modalità di vita o delle nicchie ecologiche. Il "Mettersi nei panni di..." stimola l'immaginazione e sensibilizza ai problemi delle specie interpretate meglio di tanti racconti fatti dagli operatori. Il processo di interpretazione (e quindi la prima stesura del copione) parte generalmente dalle conoscenze comuni, da percorsi di fantasia che si modulano e modificano anche verso la visione scientifica confrontando conoscenze ed idee con il gruppo e con gli operatori. Esercitarsi ad interpretare i ruoli prescelti ed infine metterli in scena di fronte ad un pubblico di altri ragazzi e adulti implica una buona padronanza del ruolo e quindi della conoscenza della biologia degli organismi rappresentati, ma fa anche cimentare gli attori con problemi di comunicazione. Come

farsi capire e riconoscere? Come far capire agli altri i problemi che essi tentano di rappresentare?

Questa attività costituisce un modo di far parlare, rendere vivo e comunicativo un diorama, di sviscerare i concetti scientifici che ne sono alla base, di far parte attiva e propositiva dei sistemi di comunicazione del Museo decodificandone stili comunicativi e messaggi e restituendoli in forma nuova e personale. Costituisce un esercizio che potenzia la creatività, la capacità interpretativa e comunicativa di chi lo effettua.

Molti temi o molti contesti della scienza possono essere analizzati sotto forma di drammatizzazione, mettendosi nei panni di... altri elementi naturali viventi o non viventi o anche di altre persone, ad esempio gli scienziati specialisti del Museo. Alcuni dei laboratori per famiglie e gruppi di adulti del Museo di Zoologia seguono proprio questa strategia e fanno interpretare ruoli diversi: "Nei panni dello Zoologo", "Una giornata da botanico", "Oggi sono un Biologo marino... un vulcanologo, un paleontologo", ecc.

Alcune di queste esperienze sono state monitorate e valutate; ad esempio, Silvia Caravita ed Elisabetta Falchetti hanno valutato l'effetto di esperienze teatrali effettuate da studenti di varie età e livello scolastico per la comprensione della biodiversità, delle relazioni ambientali e delle nicchie ecologiche. Le variazioni di conoscenze (l'incremento e la ristrutturazione), l'aumento di interesse e di motivazioni riscontrate nei ragazzi, l'intensità della partecipazione e del coinvolgimento, la qualità e la quantità delle prestazioni, i valori acquisiti denotano un successo dal punto di vista dell'apprendimento, della sollecitazione di emozioni e del potenziamento delle competenze comunicative ed espressive messe in gioco (Falchetti 2005).

Valentina Cioffi (Compagnia teatrale Le Nuvole)
in una performance sulla vita e le opere di
Charles Darwin al Museo Civico di Zoologia di Roma.



IL MUSEO ESCE DALLE MURA E VA NEI QUARTIERI CITTADINI

I presupposti

Il Museo di Zoologia di Roma è interessato ad incrementare il suo pubblico, a raggiungere ed “includere” tutti i cittadini; a portare la scienza nella società a scopo di formazione e cultura personale, ma anche per mettere in condizione la popolazione di gestire la relazione quotidiana con la tecnologia e partecipare attivamente alle scelte politiche e gestionali connesse con le questioni ambientali, di salute, ecc. La “Declaration on Science and the use of scientific Knowledge” (UNESCO 1999) chiede esplicitamente *scienza per la società, la scienza nella società*. Al valore culturale e operativo della conoscenza scien-



Un gruppo di giovani provenienti da Paesi africani, durante un laboratorio al Museo Civico di Zoologia di Roma.

tifica che nei musei si costruisce, si aggiunge la potenzialità di aggregazione e scambio sociale che questi facilitano, sia durante gli eventi pubblici (mostre, notte dei musei, programmi speciali per famiglie, ecc.) che nelle visite comuni, la cui modalità di fruizione sociale è testimoniata in numerosi *visitor studies*. Inoltre, la Convenzione di Faro (European Council 2005), alla quale anche l'Italia aderisce, chiede esplicitamente alle Istituzioni depositarie di patrimoni culturali di facilitare l'inclusione sociale, i contatti interculturali ed intergenerazionali, insomma di diventare protagoniste nella sostenibilità sociale.

Per questi obiettivi e nell'ottica di un proprio bilancio sociale, il Museo di Zoologia di Roma ha svolto varie inchieste per conoscere caratteristiche demografiche, culturali e professionali, motivazioni e interessi dei visitatori e dei non visitatori. Come risulta da studi simili, le categorie di pubblici del Museo sono solitamente costituite da visitatori abituali di musei, di buon livello culturale e generalmente interessati alla scienza, residenti prevalentemente in quartieri cittadini centrali (Falchetti 2007, 2010a). Da interviste effettuate in vari luoghi della Città a 120 cittadini non professionalmente legati alla scienza, è risultato che il 90% di essi riconosceva i musei scientifici come luoghi significativi per la formazione del pensiero scientifico; ma, pur definendosi interessati alla scienza stessa ed avendone un'immagine personale e sociale forte, il 65% di loro dichiarava di conoscere musei della scienza per “*sentito dire*” o ne sapeva citare qualcuno e la rimanente percentuale non ne conosceva “*nessuno*”; si trattava cioè per la maggior parte di non visitatori (Falchetti 2007). Il campione analizzato è piccolo, tuttavia sufficiente per chiedersi perché questi cittadini non visitassero i musei scientifici. Dalle risposte alle interviste sembrerebbe che

gli intervistati temessero di non capirne il linguaggio, ma accusavano anche la mancanza di diffusione sul territorio.

Certamente i residenti delle periferie cittadine sono maggiormente penalizzati per la distanza, la mancanza di musei e altre istituzioni culturali e per la carenza di iniziative nel territorio. Volendo conoscere meglio queste realtà abbiamo condotto interviste in quartieri periferici della Città, rilevando generalmente un atteggiamento di “rinuncia culturale” per le distanze dei musei, per l’assenza nel quartiere di strutture di riferimento ed infine per una sorta di soggezione o sensazione di inadeguatezza personale, specialmente nei confronti della cultura scientifica: *“I musei non sono per me... penso di non capirli... sono solo per chi ha studiato... sono troppo difficili... la scienza è troppo in alto per me”*.

In particolare, da una inchiesta condotta a Settecamini (periferia Nord Est della Città) intervistando 116 residenti di ambo i sessi e di età variabile a partire dai 31 anni, prevalentemente diplomati di scuola superiore (il 45%; il 23% laureati; i rimanenti diplomati di scuola media inferiore) è risultato che il 40% aveva frequentato o frequentava biblioteche, teatri, musei o altri centri culturali; ma molti si riferivano all’unico centro culturale popolare esistente nel territorio. Il 20% si dichiarava molto interessato alla scienza; gli altri poco o per nulla. Il 70% degli intervistati non aveva mai visitato musei scientifici (il 30% di questi ne ignorava l’esistenza); il 30% rimanente dichiarava di “conoscerli” e citava il Bioparco, il Museo di Zoologia e il Pigorini di Roma e l’Acquario di Genova. Questi non visitatori attribuivano la loro disaffezione alla scarsità di strutture nel territorio di residenza (30%), alla mancanza di interesse personale (20%), ad altre preferenze (25%), alla non comprensibilità



Un gruppo di visitatori anziani partecipano ad un laboratorio di tassidermia al Museo Civico di Zoologia di Roma.



“Il Museo esce dalle mura”... e va con gli studenti del quartiere in un Centro anziani, dove i ragazzi fanno da tutor nelle esperienze scientifiche.



Visitatrici impegnate nella classificazione di alcuni uccelli al Museo Civico di Zoologia di Roma.



Le stesse visitatrici partecipano ad un laboratorio per la preparazione di calchi al Museo Civico di Zoologia di Roma.

dei musei (10%), alla loro lontananza (15%). È risultato anche che nessuno degli intervistati aveva mai partecipato ad eventi scientifici nella Città, ma che l'80% li riteneva insufficienti; inoltre, l'80% avrebbe voluto più musei scientifici, in particolare uno proprio nel loro quartiere di residenza (80%) e che avrebbero visitato un museo scientifico *“per istruirsi... conoscere cose nuove... divertirsi e stare con i propri familiari... per incontrare gli scienziati”*. Infine, alla domanda *“Se il Museo Civico di Zoologia organizzasse laboratori scientifici e conferenze in un centro di questo quartiere, sarebbe interessato a partecipare o a far partecipare i familiari?”*, il 20% degli intervistati si è dichiarato non interessato, il 15% poco interessato, ma il 65% interessato (con il 15% molto interessato). Come coinvolgere questi cittadini? Come ridurre le barriere spaziali, ma anche culturali e attitudinali? Forse uscendo dal Museo ed andando ad incontrare i cittadini nel loro territorio.

Il progetto

Da questi presupposti è nato il progetto pilota *“Museolab. La scienza dal Museo ai quartieri cittadini”*. Si tratta di un'iniziativa originale, condotta nel corso degli anni 2010, 2011 e 2012, che ha visto gli operatori del Museo, coadiuvati da tirocinanti e volontari, uscire dalle mura per recarsi presso istituzioni, associazioni, luoghi di ritrovo e di ospitalità situati nelle periferie cittadine, alla ricerca di un contatto con cittadini non visitatori per scelta personale o perché impossibilitati a visitare il Museo.

Dopo una prima fase di programmazione e la presa di contatto con i referenti delle strutture selezionate come campione per la sperimentazione, sono stati

preparati materiali e strumenti per un “Museo mobile”: esemplari museali, libri, immagini, giochi scientifici, attrezzature per la microscopia, ma anche schermo per proiezioni, PC portatile, videoproiettore e quanto altro potesse servire per allestire piccoli laboratori o esposizioni in qualsiasi luogo. Con il Museo mobile ci siamo recati nel corso dei tre anni in vari Centri anziani, in due Scuole, in Centri di aggregazione giovanile, in due Centri per rifugiati politici ed un Istituto di pena minorile, una biblioteca ed un Centro di accoglienza per cittadini Rom, in diverse piazze e luoghi della vita quotidiana.

Nelle varie sedi abbiamo incontrato i numerosi non visitatori per loro scarso interesse o per l'esistenza di alcune barriere, prevalentemente socio-culturali, con l'obiettivo di far conoscere loro i molteplici aspetti delle attività museali, stimolare curiosità ed attenzione attraverso l'osservazione degli esemplari o le esperienze e per “invitarli” (dove possibile) a visitare il Museo. Abbiamo puntato sull'apertura di un dialogo per superare remore e sfiducia, per motivare, per dimostrare l'accessibilità dell'esperienza scientifica e la disponibilità del Museo e del suo personale ad incontrare tutti. Giovani ed adulti, classi, gruppi o singoli, dopo i primi incontri nelle loro sedi periferiche, in tempi diversi sono stati ospiti del Museo. Nel corso di più visite hanno osservato le esposizioni, ma anche incontrato gli scienziati che hanno illustrato il loro lavoro e offerto agli ospiti la possibilità di vivere un giorno da protagonisti, sperimentando in prima persona le pratiche scientifiche del Museo. Per i ragazzi e le ragazze dell'Istituto di pena minorile sono stati organizzati più incontri all'interno dell'Istituto, con numerose esperienze e materiali da osservare: il Museo è stato portato “dentro” le mura invalicabili.



Studenti che hanno partecipato al Progetto “il Museo esce dalle mura” fanno da tutor ad altri studenti delle scuole del loro quartiere.



“Il Museo esce dalle mura” ... e va con gli studenti nel Centro commerciale del quartiere per una mattinata di dimostrazioni scientifiche.

“Il Museo esce dalle mura”... e va con i ragazzi di un Centro di Aggregazione Giovanile ad una festa di quartiere nella periferia di Roma.



Le esperienze, sia nel Museo che nelle rispettive sedi, sono state vissute con entusiasmo e grande partecipazione da tutti, indipendentemente da età, provenienza e preparazione culturale. I nuovi visitatori non avevano mai avuto la possibilità (nemmeno a scuola) di osservare materiale scientifico ed usare strumentazioni o tanto meno realizzare sperimentazioni scientifiche. Tutti loro entravano per la prima volta in un museo scientifico (per la maggior parte era la prima volta in un museo).

L'impegno richiesto a tutti i gruppi, generalmente concordato già nei primi incontri, è stato di riproporre le esperienze vissute o qualche rielaborazione personale ad altri concittadini del territorio, a loro scelta, con l'aiuto degli operatori del Museo. I ragazzi di una delle scuole hanno ripresentato le esperienze a genitori ed altri adulti del quartiere nella sede scolastica; hanno poi riproposto le esperienze portando il Museo mobile nel Centro Anziani del loro Municipio, partecipato alla festa del quartiere stesso con uno stand scientifico e presentato il Progetto in un grande Centro commerciale dittadino. Il dialogo con il Museo è rimasto aperto e il progetto è ancora in corso per il terzo anno consecutivo. I ragazzi della seconda Scuola hanno invitato a partecipare genitori e anziani nella sede scolastica; hanno poi offerto una mattinata scientifica nella Biblioteca di quartiere. Hanno inoltre coinvolto vari plessi scolastici, dove hanno riproposto le stesse esperienze e infine si sono fatti "tutor" di altri studenti del quartiere conducendoli al Museo di Zoologia. I ragazzi di un Centro di aggregazione giovanile dopo ripetute visite al Museo hanno allestito uno stand alla festa dello Sport del quartiere, con grande successo di pubblico ed hanno aperto il loro Centro agli abitanti del quartiere per una giornata della Scienza (Falchetti



“Il Museo esce dalle mura”... e va in una Scuola della periferia romana.



“Il Museo esce dalle mura”... e va con gli studenti del quartiere in un Centro anziani, dove i ragazzi fanno da tutor nelle esperienze scientifiche.



“Il Museo esce dalle mura”... e va con gli studenti nella Biblioteca di quartiere, dove i ragazzi fanno da tutor nelle esperienze scientifiche.



“Il Museo esce dalle mura”... e va in un Centro di Aggregazione Giovanile, dove i ragazzi fanno da tutor nelle esperienze scientifiche ai concittadini del quartiere.

2011). Anche uno dei Centri anziani ha partecipato con uno stand alla festa del proprio quartiere. I giovani (minori) di uno dei Centri per rifugiati politici, dopo ripetute visite al Museo hanno avuto il ruolo di mediatori culturali e guide per altri giovani rifugiati, ospitati in un altro Centro o per i loro “amici”.

Visto il successo del Progetto, l’attività nei quartieri prosegue; i gruppi sperimentali, con l’aiuto degli operatori del Museo, sono ancora coinvolti con varie iniziative. Le richieste di intervento e partecipazione continuano ad arrivare.

Una prima valutazione delle attività, effettuata mediante interviste, test e soprattutto attraverso l’osservazione costante dei partecipanti con un approccio di studio etnografico/etologico, documenta risultati positivi sul piano della conoscenza, soprattutto con i giovani, confermato dalla capacità di tutti i gruppi sperimentali di gestire le varie manifestazioni dirette agli altri concittadini. La maggior parte di loro era in condizioni di riproporre le esperienze facendone conoscere anche il significato e l’uso scientifico, fornire spiegazioni sugli esemplari, aiutare gli ospiti ad orientarsi con semplici manuali di classificazione, illustrare le principali attività scientifiche del Museo. La partecipazione e l’impegno personale sono stati notevoli sia al Museo che nelle varie sedi e nei luoghi di restituzione dell’esperienza, anche da parte di persone con evidente demotivazione, disagio, insicurezza culturale, in particolare i giovani (Falchetti 2011). Le relazioni sociali tra gruppi di partecipanti si sono instaurate o rafforzate attraverso il desiderio di comunicare, di aiutarsi e lavorare insieme, di farsi capire e di coinvolgere altri a loro volta con disponibilità, pazienza, impegno ed attenzione, soprattutto tra diverse età e culture. Abbiamo notato anche nella maggior parte dei partecipanti il

superamento di soggezioni e paure di “non riuscire”, “non sapere”, una sparizione del senso di inadeguatezza verso il Museo, verso la comunicazione della cultura scientifica e la loro capacità/potenzialità di essere attori di un tale processo. I risultati più soddisfacenti della sperimentazione sono stati la verifica della grande richiesta di cultura in luoghi e contesti *dimenticati* o disagiati e della possibilità di dialogo interculturale.

Anche dal punto di vista del Museo l’esperienza è stata preziosa, in quanto ha aiutato l’Istituzione ad aprirsi in uno spirito di *sostenibilità* a nuove realtà socio-culturali, a nuovi ruoli più significativi sul territorio e ad impegnarsi per la trasformazione e l’inclusione sociale. Inoltre, gli operatori educativi e gli stessi scienziati/ricercatori del Museo sono stati coinvolti in una esperienza unica di formazione per rispondere alla necessità di programmare attività, comunicare e misurarsi con pubblici di diverse culture, inconsueti e talora difficili.

I punti di forza dell’esperienza sembrano essere stati i seguenti: il recarsi sul territorio da parte degli operatori museali (Il Museo esce dalla mura) per incontrare chi al Museo non arrivava, per superare barriere di lontananza, diffidenza, soggezione culturale e disinteresse. Le modalità di visita senza contenuti o itinerari rigidi e formali, la libertà di esplorare ed interpretare hanno contribuito a creare motivazioni, curiosità ed interessi spontanei ed a assicurare i partecipanti sull’accessibilità del Museo per ciascuno di loro. L’esperienza fianco a fianco degli scienziati e il dialogo diretto con questi ha emozionato, coinvolto, stimolato. Lo spazio lasciato alla discussione, agli interessi espressi da tutti i partecipanti, alle loro attribuzioni di senso e culture è stato determinante. Riteniamo che abbia giocato un ruolo positivo anche

aver invitato i partecipanti a realizzare iniziative rivolte al territorio: compito attivo e creativo che ha rinforzato la fiducia nella possibilità di partecipazione alla scienza e la sicurezza di poter esercitare un ruolo sociale propositivo nel proprio quartiere. La maggior parte dei partecipanti, alla richiesta di cosa avessero apprezzato maggiormente, ha dichiarato che tutto era stato bello ed interessante, ma raccontarlo agli altri era stato ciò che era piaciuto di più.

Tuttavia, la discontinuità della partecipazione dei gruppi non scolastici e l’episodicità di queste esperienze rappresentano un punto di debolezza del progetto. Per incidere significativamente su atteggiamenti radicati sono necessari molti incontri nei quartieri ed in Museo. Inoltre, per assicurare una buona riuscita delle esperienze è necessario un gran numero di operatori: il lavoro migliore, infatti, si può realizzare con piccoli gruppi ed in più incontri.

Queste forme di esperienze educative appaiono adatte a coinvolgere categorie di non visitatori con svantaggi dovuti a barriere fisiche o socio-culturali e rivelano le potenzialità dei musei naturalistici nel campo della sostenibilità sociale e dell’inclusione culturale.

Varrebbe la pena di estendere sistematicamente queste iniziative in periferie o territori poveri di cultura e/o con disagi sociali, anche creando piccoli poli museali, presidi di quartiere capaci di utilizzare la cultura scientifica per un più generale miglioramento della qualità della vita.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Arcà M., 1993. *La cultura scientifica a scuola*. Franco Angeli Ed., Milano.
- Atran S., 2004. Devoluzione della conoscenza biologica. In: Falchetti E. e Caravita S., *A scuola di animali*. Franco Muzzio Ed., Roma.
- Bateson G., 1999. *Mente e natura*. Adelphi Ed., Torino.
- Bateson G., 2002. *Verso un'ecologia della mente*. Adelphi Ed., Torino.
- Bertalanffy (Von) L., 1983. *La teoria generale dei sistemi*. Arnoldo Mondadori Ed., Milano.
- Betheleim B., 1997. La curiosità, il suo posto in un museo. In: Basso Peressut L. (a cura di) *Stanze della meraviglia*. CLUEB Ed., Bologna.
- Bignell B., 2009. Beauty as a way of knowing. In: Stibbe A., *The Handbook of Sustainability Literacy*. Green Book.
- Bollo A., Gariboldi A., 2008. Non vado al museo! Esplorazione del non pubblico degli adolescenti. In: Bollo A., *I pubblici dei musei*. Franco Angeli Ed., Milano.
- Bologna G., 2005. *Manuale della sostenibilità*. Edizione Ambiente.
- Boncinelli E., 2005. Necessità e contingenza della natura umana. *Micromega Almanacco di Filosofia*, 4: 7-27.
- Bramini S., 2010. Miti di stelle al Planetario di Roma e considerazioni sulla conoscenza vissuta tra arte e scienza. In: Falchetti E. e Forti G., *Musei scientifici italiani verso la sostenibilità*. *Museologia Scientifica Memorie*, 6: 61-65.
- Bruckmann M., 2009. *L'insegnamento della biodiversità per l'educazione alla conservazione della natura: un progetto didattico per le scuole superiori*. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Università "La Sapienza" di Roma, AA. 2008-2009.
- Bruner J., 2002. *La cultura dell'educazione*. Armando Ed., Roma.
- Bucchi M., 2008. Dal deficit al dialogo, dal dialogo alla partecipazione – e poi? Modelli di interazione tra scienza e pubblico, *Rassegna Italiana di Sociologia*, a. XLIX, 3: 377-402.
- Camino E., Dogliotti Marasso A. *Il conflitto, rischio e opportunità*. Quale vita Ed.
- Capra F., 2009. Dal sito dell'Ecoliteracy, Arte e scienza. www.Ecoliteracy.org.
- Caravita S., 2010. Valori e conoscenze. In: Falchetti E. e Forti G., *Musei scientifici verso la sostenibilità*. *Museologia Scientifica Memorie*, 6: 21-25.
- Carta della Terra, 2000. UNESCO, Parigi. www.cartadellaterra.org
- Cataldo L., 2011. *Dal Museum Theatre al Digital Storytelling*. Franco Angeli Ed., Milano.
- Celi M., Trevisin A. (a cura di), 2012. L'educazione degli adulti al museo. Dalla teoria alle buone prassi. *Museologia scientifica Memorie*. In stampa.
- Cerroni A., 2006. *Scienza e società della conoscenza*. UTET Università, De Agostini Scuola S.p.A., Novara.
- Cini M., 2004. *Un paradiso perduto*. Feltrinelli Ed., Milano.
- Colucci-Gray L., Camino E., Barbiero G., Gray D., 2006. From scientific literacy to sustainability literacy. An ecological framework for education. *Scientific Education*, 90: 227-252.
- Crombach U., 1983. *Designing Evaluations of Educations and Social Programs*. Jossey Bass, San Francisco.
- Damasio A., 1995. *L'errore di Cartesio*. Adelphi Ed., Milano.
- De Santis P., 2003. Il museo comunica al pubblico: dall'allestimento alle attività educative. In: Sani M. e Trombini A., *La qualità nella pratica educativa al museo*. Editrice Compositori, Bologna.
- Davallon J., Gottesdiener H., Le Marec J., 2000. *Premiers usages des céderoms de musées*. OCIM, Dijon.
- Dewey J., 1992. *Democrazia ed educazione*. La Nuova Italia Ed., Firenze.
- Dresner S., 2002. *The principles of sustainability*. Earthscan Publication.
- Durant J., 1998. Introduzione. In: *Scienza in pubblico*. CLUEB Ed., Bologna: 3-15.
- Edwards A.R., 2005. *The Sustainability Revolution*. New Society Publishers.
- Eurobarometer 224/2005. *Europeans, Science & Technology*, 2005.
- Falchetti E., 2005-2006. *Insegnare la biodiversità*. E-book, Museo Civico di Zoologia, MIUR, UNESCO.
- Falchetti E., 2007. Costruire il pensiero scientifico in museo. *Museologia Scientifica Memorie*, 1/2007.

- Falchetti E., 2008. *La scienza della complessità spiega l'ambiente: dall'ecosistema al paesaggio*. Ed. Museo Civico di Zoologia di Roma. ISBN 978-88-903984-0-7.
- Falchetti E., 2010a. "Perché visito i musei scientifici". Risultati preliminari di un'inchiesta sui pubblici del Museo Civico di Zoologia di Roma. In: Falchetti E. e Forti G., *Musei scientifici italiani verso la sostenibilità. Museologia Scientifica Memorie*, 6: 242-247.
- Falchetti E., 2010b. A piccoli passi verso una museologia della sostenibilità. In: Falchetti E. e Forti G. *Musei scientifici italiani verso la sostenibilità. Museologia Scientifica Memorie*, 6: 344-346.
- Falchetti E., 2011. I musei scientifici incontrano i giovani. *Studium Educationis*, Anno XII, 3: 97-111.
- Falchetti E., 2012. Biological Evolution on display: an Approach to Evolutionary Issues Through a Museum. *Evolution: Education and Outreach*: Vol. 5, 1: 104-122.
- Falchetti E. e Forti G., 2010. Musei scientifici italiani verso la sostenibilità. *Museologia Scientifica Memorie*, 6/2010.
- Falchetti E., Lanciano N., 2010. *Fare Scienza con i bambini. Un progetto di formazione per insegnanti di scuola dell'infanzia*. Atti dell'VIII Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza. SISSA. Polimetrica Int. Sci. Publisher: 49-53.
- Falk J.H., Dijerking L.D., 2000. *Learning from museums: visitors experiences and the making of meaning*. Altamira Press, Walnut Creek (CA).
- Fondazione Fitzcarraldo, 2004. *Indagine sul pubblico dei Musei Lombardi*. Regione Lombardia, *Culture, Identità ed Autonomie della Lombardia*.
- Funtowicz S., Ravetz J., 1999. *Post-Normal Science – an Insight now Maturing*. Ed. Futures.
- Gardner H., 1997. *Formae Mentis*. Feltrinelli Ed., Milano.
- Goleman D., 1996. *Intelligenza emotiva*. Rizzoli Ed., Milano.
- Goleman D., 2009. *Intelligenza ecologica*. Rizzoli Ed., Milano.
- Greco P., 2005. Quale comunicazione della scienza per i paesi emergenti. *JCOM* 4 (3), Focus.
- Hein G., 1995. The constructivistic Museum. *Journal of Education in Museums*, 15: 1-15.
- ICOM Italia, Commissione Educazione e Mediazione, 2009. *La funzione educativa del museo e del patrimonio culturale: una risorsa per promuovere conoscenze, abilità e comportamenti generatori di fruizione consapevole e cittadinanza attiva*. ICOM_Italia_documento_funzione_educativa.doc.
- Inclusive Museum, 2008, 2009. *The International Journal of the Inclusive Museum*.
www.Museum Journal.com; www.museum-conference.com
- IUCN, UNEP, WWF, 1991. *Caring for the Earth*. IUCN Publications, Gland, Switzerland.
- Jackson T., 2011. *Prosperità senza crescita*. Ed. Ambiente, Milano.
- Latouche S., 2007. *La scommessa della decrescita*. Feltrinelli Ed., Milano.
- Latour B., 1998. *La scienza in azione*. Edizioni di Comunità, Torino.
- Leopold A., 1949-1970. *A Sand County Almanac*. Oxford University Press, New York.
- Lévy-Leblond J.M., 1995. *Défisciences. Alliage*, 22.
- Lévy-Leblond J.M., 2007. *(Ri)mettere la scienza in cultura. Dalla crisi epistemologica all'esigenza etica*. JMLL/ISEM, Palermo.
- Lewenstein B.V., 2003. *Models of public communication of science and technology*.
http://www.dgdc.unam.mx/Assets/pdf/sem_feb04.pdf.
- Lovelock J., 1979. *Gaia. A new Look of Life on Earth*. Oxford University Press.
- Lovelock J., 1988. *The Ages of Gaia. A Biography of our Living Earth*. W.W. Norton, New York.
- Margoulis L., 1998. *Symbiotic Planet. A new look of evolution*. Basic Books, New York.
- Margoulis L., 2002. *Acquiring genomes*. Basic Books, New York.
- Maturana H., Varela U., 1987. *L'albero della conoscenza*. Garzanti Ed., Milano.
- Merola C., 2010. Oltre il disagio professionale degli insegnanti: il rapporto tra scuola e museo in una pratica di condivisione. In: Falchetti E. e Forti G., *Musei scientifici italiani verso la sostenibilità. Museologia Scientifica Memorie*, 6: 214-220.
- Merzagora L., 2007. Accesso alla cultura scientifica nei musei: il caso del Lazio. *Museologia Scientifica*, 1: 108-118.
- Morin E., 1993. *Introduzione al pensiero complesso*. Sperling & Kupfer, Milano.
- Morin E., 1999. *La testa ben fatta*. Raffaello Cortina Ed., Milano.
- Morin E., 2001. *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*. Raffaello Cortina Ed., Milano.
- Morin E., 2005. *Il Metodo. Etica*. Raffaello Cortina Ed., Milano.
- Morin E., 2007. *La conoscenza della conoscenza. Il Metodo 3*. Raffaello Cortina Ed., Milano.
- Mortari L., 2001. *Per una pedagogia ecologica*. La Nuova Italia Ed., Firenze.
- Mortari L., 2008. *A scuola di libertà*. Raffaello Cortina Ed., Milano.

- Naess A., 1994. *Ecosofia*. Red, Como.
- Pauli G., 2010. *Blue economy*. Ed. Ambiente, Milano.
- Pekarik A. J., 2010. From Knowing to Not Knowing: Moving Beyond "Outcomes". *Curator* 53(1): 105-115.
- Reale E., 2002. *I musei scientifici in Italia*. CNR – Progetto Finalizzato Beni Culturali. Franco Angeli Ed., Milano.
- Ricklefs, R. E., 1999. *L'economia della natura*. Zanichelli Ed., Bologna.
- Rizzolatti G., Sinigaglia C., 2006. *So quel che fai*. Raffaello Cortina Ed., Milano.
- Rodari P., 2010. Democrazia in gioco. I musei della scienza per la governance di scienza e tecnologia. *JCOM* 9 (2): 1-3.
- Sauvé L., 2000. L'éducation relative à l'environnement entre modernité et post-modernité. In: Jarnet A., Jickling R., Sauvé L., Wals A. et Clarkin P., The future of Environmental Education in Postmodern World. *Canadian Journal of Environmental Education*: 57-71, Whitehorse.
- Schiele B. & Kostner H.H., 1998. *La révolution de la muséologie des sciences*. Presses Universitaires de Lyon.
- Schiele B., 2001. *Le Musée de sciences*. L'Harmattan, Paris.
- Senge P., 2008. *The Necessary revolution*. Doubleday Publishing.
- Shiva V., 2006. *Il bene comune della Terra*. Feltrinelli Ed., Milano.
- Sibilio Parri B., 2007. La rendicontazione e la comunicazione dell'attività museale. In: Sibilio Parri B. (a cura di) *Responsabilità e performance nei musei*. Franco Angeli Ed., Milano: 52-72.
- Sterling S., 2003. *Whole Systems Thinking as a basis for paradigm Change in Education: Explorations in the Context of Sustainability*. Thesis of PhD – University of Bath.
- Sterling S., 2006. *Educazione sostenibile*. Anima Mundi Ed., Cesena.
- Stibbe A., 2009. *The handbook of Sustainability Literacy*. Green Book.
- The WORLDWATCH INSTITUTE, 2010. *Transforming Cultures. From Consumerism to sustainability*. State of the World, 2010.
- Tilbury D. & Wortman D., 2005. *Engaging people in sustainability*. IUCN The World Conservation Union, Commission on Education and Conservation.
- Tomei Gavazzoli M.L., 2007. La sperimentazione di un bilancio sociale in un museo naturalistico. In: Sibilio Parri B., (a cura di) *Responsabilità e performance nei musei*. Franco Angeli Ed., Milano: 371-383
- UNESCO, 1999. *Declaration on Science and the use of Scientific knowledge*.
http://www.unesco.org/science/wcs/eng/declaratio_e.htm.
- United Nations, 1992. *Earth Summit Agenda 21*. The United Nations Programme of Action. United Nations Ed.
- Valente A., 2002. *Trasmissione d'élite o accesso alle conoscenze?* Franco Angeli Ed., Milano.
- Visco C., 2007. *Educazione alla complessità e ambiente: dall'ecosistema al paesaggio*. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche. Università "La Sapienza" di Roma, AA. 2006-2007.
- Wagensberg J., 2005. The "total" museum, a tool for social change. *Història, Ciências, Saúde*. Manguinhos, 12: 309-21.
- Wilson E.O., 1984. *Biophilia*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Wynne B., 1991. Knowledges in context. *Science, Technology and Human Values*, 16 (1): 111-121.
- Ziman J., 1991. Public Understanding of science. *Science, Technology and Human Values*, 16 (1).
- Ziman J., 2002. *La vera scienza*. Edizioni Dedalo, Bari.

Finito di stampare: maggio 2013
dalla Tipografia Rotastampa s.a.s., Via Giuseppe Mirri, 21 - 00159 Roma

