

Una sezione educativa museale si interroga e riflette sulla relazione con la scuola

Ilaria de Angelis
Nicola Margnelli
Fabio Nicolai
Simona Quattrini

Società Cooperativa Sociale Myosotis, Museo Civico di Zoologia di Roma, Via Ulisse Aldrovandi, 18. I-00197 Roma.
E-mail: info@myosotisambiente.it

RIASSUNTO

La Cooperativa Myosotis collabora dal 2000 alla gestione del servizio educativo del Museo Civico di Zoologia di Roma con l'obiettivo di diffondere la cultura naturalistica e far conoscere il ruolo della scienza nella società, attraverso la fruizione delle risorse museali. Nel corso degli anni è nata l'esigenza di riflettere sulle attività rivolte alle scuole, per sviluppare ed implementare costantemente l'offerta educativa. Questo lavoro descrive brevemente le attività che fanno parte dell'offerta didattica museale, illustrandone i principi teorici, e presenta alcuni dati preliminari sul pubblico scolastico e sulle tipologie di attività ed argomenti che richiedono. L'analisi dei dati ci ha permesso di conoscere meglio questo pubblico e le sue esigenze, di riflettere su quali strategie educative mettere in atto e quale innovazione o specificità museale proporre, per promuovere la partecipazione di un pubblico scolastico sempre più ampio e differenziato.

Parole chiave:

offerta educativa, pubblico scolastico, monitoraggio, valutazione, risorse museali.

ABSTRACT

A museum education division poses questions and reflects on the relationship with schools.

The Myosotis cooperative has collaborated since 2000 in managing the educational service of Rome's Civic Museum of Zoology to develop naturalistic culture and to raise awareness of the role of science in society through the use of the museum's resources. Over the years, it has become necessary to reflect on school-related activities in order to constantly develop the museum's educational proposals. This article describes some activities and their theoretical principles included in the museum's educational offer and presents some preliminary data on the museum's school audiences, their frequency and their choices and requests. This analysis allowed us to better understand these specific visitors and their needs, and to discuss and reflect on the educational strategies, innovations and uniqueness the museum has to offer these visitors. The main goal is to expand collaboration with the school system in order to increase and diversify this specific audience.

Key words:

educational programs, school audience, monitoring and evaluating, museum resources.

INTRODUZIONE

Myosotis è una cooperativa sociale nata nel 1990 che si occupa di servizi educativi e sociali. Il settore ambiente di Myosotis opera dal 2000 all'interno del Museo Civico di Zoologia di Roma dove collabora alla gestione del servizio educativo e del servizio prenotazioni e accoglienza dei visitatori. In collaborazione con la Sezione Educazione, Formazione e Ricerca educativa del Museo, Myosotis progetta e realizza percorsi di educazione scientifica ed ambientale e eventi culturali per il pubblico scolastico e non, con l'obiettivo di promuovere la cultura naturalistica e far conoscere il ruolo della scienza

nella società, per favorire un cambiamento culturale ed educare ad una relazione più equilibrata fra uomo e natura (Falchetti, 2013a).

I consensi ottenuti negli anni con le scuole e i visitatori comuni, il confronto interno e con gli operatori del settore, le indicazioni e i commenti dei partecipanti, hanno favorito lo sviluppo di un'offerta museale sempre più ampia, articolata e differenziata, in linea con l'evoluzione della società, della cultura e del ruolo dei musei scientifici. Questa trasformazione dell'offerta museale ha portato ad un notevole incremento del pubblico (scolastico e non) che ha preso parte alle attività educative organizzate da

Myosotis al Museo Civico di Zoologia: si è passati, infatti, dai 7.300 partecipanti del 2000 ai 25.500 del 2012 con picchi di 31.300 del 2011 (fig. 1). Si tratta di un numero considerevole di visitatori sia per le dimensioni del Museo stesso, sia per la concorrenza nella nostra Capitale di musei di altre discipline, ad esempio storico artistiche, molto più noti e pubblicizzati. Il Museo di Zoologia ha infatti dovuto "farsi conoscere" sia in ambito scolastico sia dal pubblico comune, ed ancora oggi molti cittadini romani sono all'oscuro dell'esistenza di tale Museo.

La principale attività lavorativa di Myosotis si rivolge al mondo della scuola e prevede attualmente un'ampia proposta di percorsi educativi relativi alle principali tematiche scientifiche che è possibile affrontare in Museo, in natura e in classe (vedi sito web www.myosotisambiente.it).

L'interesse e il gradimento che hanno riscontrato le attività proposte al pubblico scolastico, ci hanno incoraggiato a realizzare una ricerca preliminare, a partire dall'analisi dei dati raccolti nel corso degli anni, sul rapporto di questo specifico pubblico con il Museo, per capire quali siano stati i fattori che hanno determinato l'aumento di questi visitatori, riflettere su quali siano le loro esigenze e come integrare il servizio offerto.

Scopo di questa ricerca preliminare è pertanto quello di:

- indagare e conoscere quali siano le caratteristiche del nostro pubblico (a quale ordine e grado appartenga);
- quali tra i progetti educativi proposti preferisca e possibilmente perché;
- quali tematiche siano più apprezzate, e le motivazioni che indirizzano alla scelta degli argomenti.

Ulteriore obiettivo è quello di ragionare sull'attuale offerta educativa del Museo, in relazione ai percorsi didattici richiesti e alle modalità con cui la scuola si accosta a questa Istituzione.

PRINCIPI GUIDA E INDIRIZZI TEORICI DEI PROGETTI EDUCATIVI

L'offerta educativa del Museo Civico di Zoologia si è evoluta nel tempo, passando da una proposta basata prevalentemente sulle visite guidate, ad attività e percorsi fondati su un'educazione museale diversificata ed articolata, anche in relazione al livello scolastico, che risponde a complesse esigenze di formazione, ai saperi ed alle nuove teorie pedagogiche, in relazione agli obiettivi e all'attuale ruolo dei musei scientifici nella società (Falchetti, 2013a). La crescente necessità di incrementare i rapporti di collaborazione con il sistema scolastico e promuovere la partecipazione di un pubblico sempre più ampio e differenziato è una delle principali motivazioni per cui Myosotis, in collaborazione con la Sezione Educazione e Formazione del Museo Civico di Zoologia, ha ideato percorsi didattici che propongo-

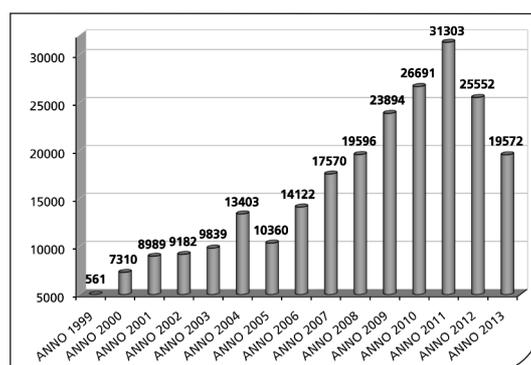


Fig. 1. Numero di visitatori che hanno svolto attività educative organizzate da Myosotis al Museo Civico di Zoologia di Roma dal 2000 al 2012.

no esperienze coinvolgenti, realizzate con metodologie educative che stimolino l'interesse degli studenti, ne favoriscano la partecipazione attiva, il confronto di idee e la promozione di un pensiero critico, in direzione di un cambiamento sociale e culturale che supporti "l'educazione al futuro" (Morin, 2001), che promuova una nuova cultura e forme di pensiero. Pertanto ad oggi, le attività educative del Museo hanno prevalentemente lo scopo di "agire" sulle motivazioni e le emozioni dei partecipanti, di favorire un atteggiamento di ricerca, una visione relazionale, e stimolare un processo di "auto-costruzione" delle conoscenze, attraverso la fruizione degli spazi, degli esemplari, delle collezioni e delle altre risorse museali.

Gli studenti sono stimolati a richiamare le loro conoscenze preesistenti, discuterne criticamente e utilizzarle per collegarle ed integrarle in un nuovo contesto di riferimento che costituisce la propria reale struttura cognitiva. I principi educativi e pedagogici a cui ci ispiriamo trovano fondamento e sostegno in diversi modelli di apprendimento, fra cui quello di Giordan (1998) e in particolare nella teoria del neo-costruttivismo o costruttivismo sociale (ad es. Bruner, 1997), attraverso la negoziazione sociale di conoscenze e significati.

Consideriamo fondamentale proporre in ogni singola attività, a partire dalla stessa visita guidata, un contesto di apprendimento strettamente legato a problemi ed esperienze che si possano connettere alla realtà, alla cultura comune e alle esperienze di vita quotidiana. Contesti che siano quindi accoglienti e non giudicanti; in cui sia possibile l'ascolto, lo scambio, il dialogo, fra il mediatore scientifico e il gruppo stesso di studenti. Riteniamo che queste siano condizioni che contribuiscano a infondere sicurezza, a favorire un atteggiamento positivo che permetta agli studenti di affrontare dubbi e incertezze, di porsi domande significative, di pensare e analizzare costruttivamente problematiche scientifiche attuali. Viene pertanto adottata una modalità di comunica-

zione orientata verso forme attive e partecipative, che dia largo spazio anche ad interazioni educative insolite per la scuola, per promuovere negli studenti la creatività, la sensibilità e l'interpretazione personale del Museo e delle sue risorse.

ATTIVITÀ E PERCORSI DIDATTICO-EDUCATIVI

Le tipologie di attività ideate e proposte agli istituti scolastici sono diversificate nelle tematiche scientifiche affrontate, nell'approccio, nella durata, nel linguaggio, nelle strategie educative e nel livello di approfondimento a seconda del livello scolastico a cui si rivolgono. È prioritario fornire una molteplicità di stimoli e di metodi in cui i diversi pubblici scolastici si possano identificare e riconoscere. Maggiore è la varietà delle esperienze offerte, maggiore è infatti la probabilità di andare incontro alle diverse culture e saperi dell'ampio pubblico scolastico del Museo e la probabilità di agire sulla sollecitazione delle diverse forme di intelligenza (Gardner, 1993) per favorire il processo di apprendimento.

Di seguito una breve descrizione delle principali attività educative proposte.

Visite Guidate - Per tutti i livelli scolastici (durata 1 ora e 30 minuti).

La visita ad un museo scientifico può rivestire un ruolo determinante nel passaggio "dal guardare all'osservare". È un'opportunità per esaminare da un diverso punto di vista le tematiche scientifiche e maturare la percezione di una scienza dinamica e in continua evoluzione grazie al complesso lavoro della ricerca scientifica che si svolge nel Museo di Zoologia. Le visite guidate proposte sono svolte sotto forma di itinerari didattici, ossia sequenze concettuali, integrati da attività ed osservazioni. Tali percorsi offrono spunti per riflettere su tematiche biologiche, utilizzando gli exhibit presenti in Museo. L'educatore museale, accompagnando gli studenti alla scoperta delle mostre e delle collezioni del Museo, promuove l'attivazione delle preconoscenze e la discussione, quesiti e curiosità, stimolando la ricerca autonoma e in gruppo delle risposte possibili. La visita in Museo non prescinde mai da una riflessione con gli studenti sulle attività di ricerca, conservazione, educazione, comunicazione e divulgazione, che mira a sottolineare i ruoli e le funzioni del museo e del pensiero scientifico moderno.

Attività Laboratoriali

Le scienze naturali sono "scienze sperimentali" in quanto utilizzano l'osservazione, l'esperimento, l'analisi e la comparazione, strumenti essenziali nella costruzione di conoscenze scientifiche. L'uso del laboratorio nei percorsi educativi è quindi essenziale per costruire competenze e capacità scientifiche e

per stimolare i ragazzi a porsi domande di fronte ai fenomeni naturali. Pertanto a supporto dell'apprendimento scientifico, offriamo una serie di attività laboratoriali differenti per contenuti, tempi e modalità di svolgimento, a seconda del livello scolastico al quale sono rivolte. Abbiamo sviluppato questa tipologia di attività per proporre il Museo come uno scenario funzionale per porsi domande, ragionare su ipotesi e soluzioni, sperimentare conoscenze e competenze scientifiche, costruire ulteriori conoscenze e relazionarne altre, e infine anche per permettere agli studenti di venire a contatto con gli scienziati del Museo e l'attività di ricerca che realmente vi si svolge. Far vivere al pubblico scolastico l'esperienza del ricercatore in un Museo delle scienze, infatti, può costituire un'occasione importante per avvicinarsi al pensiero scientifico e facilitare la comprensione di linguaggi, metodi e modelli della Biologia.

Laboratori Scientifici-Minilab - per scuole dell'infanzia (durata 2 ore).

La prima fase di scolarizzazione è fondamentale per lo sviluppo cognitivo del bambino come futuro individuo/cittadino. Negli obiettivi educativi della scuola dell'infanzia si trova infatti la tendenza a costruire competenze e capacità individuali e sociali più che a fornire conoscenze e contenuti disciplinari. Nella attuale ricerca educativa (ad es. Inagaki & Hatano, 2002) emerge inoltre come già in questa fascia di età si possa iniziare a lavorare sulle cosiddette "idee epistemologiche iniziali" (modalità di pensiero, ragionamento, cambiamento) e non solo sulle "abilità" (manipolazione, acquisizione di oggetti e funzioni, ecc.). Pertanto le attività educative che il Museo offre alla scuola dell'infanzia possono rappresentare un prezioso supporto all'insegnamento scientifico anche per i più piccoli. In tutti i percorsi a loro dedicati, abbiamo quindi privilegiato l'aspetto sensoriale, la manipolazione e l'interazione con il materiale naturalistico, la scoperta di materiali e forme, l'ascolto di suoni e versi e la modellizzazione, allo scopo di sollecitare la creatività e l'interpretazione personale e di agire sul piano affettivo-emozionale dei bambini. Si tratta di esperienze in cui i contenuti scientifici sono stati "tradotti" in occasioni ludiche coinvolgenti, attività itineranti nelle sale espositive, giochi educativi e costruzione e/o realizzazione di oggetti, senza escludere l'aspetto partecipativo e ragionativo. Nello svolgimento dei laboratori infatti, viene utilizzato materiale creato appositamente per facilitare la comprensione e la riflessione su alcuni temi scientifici: modelli biologici che riproducono animali, vegetali o parti anatomiche, pannelli illustrati, esplicativi e interattivi, di ambienti ed ecosistemi. Questi sono supporti educativi che permettono il confronto di diverse strutture, il riconoscimento di forme caratteristiche e delle funzioni principali dei viventi e il ragionamento sulle relazioni fra organismi viventi e

ambiente.

Laboratori scientifici - per scuole primarie e secondarie (durata 2 ore).

Myosotis offre una vasta gamma di tematiche scientifiche, che, in queste esperienze, non vengono proposte agli studenti come dati di fatto indiscutibili, ma come qualcosa da conoscere e sperimentare insieme, su cui ragionare e attivare le capacità critiche. Pertanto in tutte le situazioni educative proposte, l'educatore museale guida il gruppo di studenti nell'interazione con il materiale naturalistico, nella sperimentazione attraverso strumentazioni scientifiche, promuovendo la formulazione di ipotesi e la discussione sulla specifica tematica affrontata. Abbiamo infatti verificato che gli oggetti naturalistici osservati, esplorati e toccati, le attività pratiche nel nuovo Zoolab, insieme all'esperienza della visita alle esposizioni e alle mostre tematiche, sono fondamentali per stimolare le emozioni e le capacità sensoriali, l'interesse e la partecipazione degli alunni. L'educatore propone agli studenti diverse osservazioni guidate ed esperienze partecipative, dalla preparazione dei vetrini all'analisi di organismi, forme e strutture attraverso misurazioni, confronti e comparazioni, che permettono all'intero gruppo classe di lavorare insieme e di ragionare sugli specifici argomenti proposti, favorendo i processi di apprendimento e promuovendo la costruzione di modalità di pensiero scientifico.

Attività sperimentali - rivolte a scuola primaria 2° ciclo e scuola secondaria (durata 3 ore).

Questa tipologia di laboratori si distingue dagli altri non solo per la durata ma anche perché permette agli studenti di provare l'emozione del "fare scienza", attivando le proprie abilità, e facilitando così la comprensione di "come funziona la scienza" (Osborne & Dillon, 2008). Si tratta di attività altamente partecipative basate sull'esperienza diretta dei ragazzi, che divisi in gruppi di lavoro possono formulare ipotesi verificare i risultati, e mettere in pratica dei protocolli di sperimentazione scientifica su specifici argomenti (l'estrazione del DNA, le reazioni dell'alimentazione, il processo della fotosintesi, ecc.). Il coinvolgimento e l'impegno attivo dei ragazzi, favorito anche dall'utilizzo di diverse strumentazioni (scientifiche, multimediali, sussidi didattici ecc.) e dal contatto visivo, tattile, esperienziale, stimola una discussione ed una riflessione finale fra i vari gruppi di studenti e l'educatore museale o talvolta anche i curatori del Museo stesso, per ragionare sulle osservazioni e le sperimentazioni realizzate e facilitare la comprensione di alcuni fenomeni e processi biologici.

Giochi di ruolo e di simulazione - rivolti alle scuole primarie 2° ciclo e scuole secondarie di 1° grado (durata 3 ore)

Questo tipo di attività è ideale per conoscere il lavo-

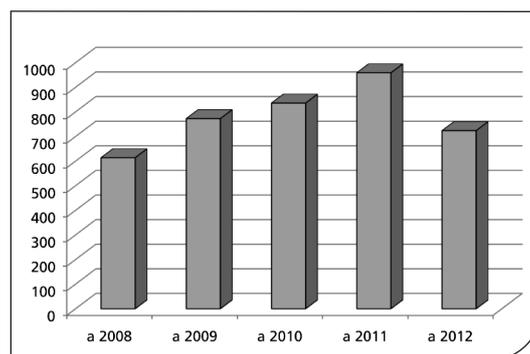


Fig. 2. Trend delle attività didattiche svolte dal pubblico scolastico dal 2008 al 2012.

ro di ricerca che si svolge in un museo che produce cultura scientifica. Grazie alle esposizioni, agli allestimenti didattici e alle risorse del Museo, gli studenti vengono invitati a "vestire i panni" dello scienziato, sia esso zoologo o paleontologo, rappresentandone caratteristiche e comportamenti, vivendo attivamente il suo lavoro, simulando le attività, le metodologie e il ragionamento che lo accompagnano (lo scavo paleontologico, l'osservazione microscopica, l'analisi di reperti ecc.). Sono esperienze di simulazione di ricerca museale in cui il coinvolgimento personale, la modalità partecipativa del gioco di ruolo e la discussione contribuiscono a sviluppare atteggiamenti riflessivi, di ascolto (delle ragioni e dei pensieri degli altri), creativi (la ricerca di alternative, lo sforzo di immaginare soluzioni e futuri possibili), assertivi (nel sostenere le proprie convinzioni), cooperativi (alla ricerca di soluzioni positive concertate).

TEMATICHE

Le proposte educative di Myosotis sono fondate su un approccio sistemico che presenta i viventi come sistemi aperti. Nell'ideazione di tali percorsi, Myosotis ha inoltre considerato fondamentale il tema centrale della biologia, la teoria dell'evoluzione, che permette di spiegare i vari quadri di somiglianza e diversità degli organismi e fa da collegamento ad argomenti quali le relazioni ecologiche, le interazioni tra organismi e ambiente, le correlazioni tra struttura e funzione, l'approccio sistemico ai fenomeni complessi e il processo scientifico come metodo ipotetico-deduttivo.

Proponiamo pertanto una vasta scelta di tematiche biologiche, naturalistiche e ambientali di ampia valenza educativa: organismi viventi e biodiversità, adattamento ed evoluzione, processi e funzioni dei viventi (alimentazione, respirazione, fotosintesi, riproduzione ecc.)

RICERCA MATERIALI E METODI

I dati che seguono sono stati registrati giornalmente dal 2000 ad oggi in un database appositamente rea-

lizzato da Myosotis per monitorare le attività educative del Museo di Zoologia. Le informazioni registrate fino al 2008 tenevano conto esclusivamente del numero annuale di visitatori, scolastici e non, che hanno partecipato alle attività realizzate da Myosotis e del numero annuale di attività educative. Si tratta di informazioni quantitative sui visitatori, basate essenzialmente sui dati derivanti dal conteggio dei partecipanti.

Dal 2008 ad oggi, invece, le registrazioni sono state effettuate su ogni singola attività svolta al Museo, specificandone tipologia e argomento relativo, livello scolastico e numero di partecipanti. Queste informazioni permettono di intraprendere una prima analisi anche qualitativa per identificare quale pubblico scolastico frequenta il Museo e cercare di definire quali siano i bisogni, le motivazioni e le determinanti nella scelta delle attività proposte alle scuole. Questa raccolta dati ha quindi consentito di ottenere una prima panoramica sull'andamento delle attività didattiche proposte, ed inoltre di poter affrontare una valutazione più specifica sulle singole tematiche rivolte alle scuole di diverso ordine e grado.

I dati raccolti dal 2008 al 2012 sul numero delle attività didattiche richieste dal pubblico scolastico di ogni ordine e grado del Museo Civico di Zoologia, rivelano che negli anni si è verificato un costante incremento delle attività (fig. 2).

Il grafico relativo mette tuttavia chiaramente in luce la riduzione del numero di attività didattiche dell'anno 2012.

Al fine di conoscere quale livello scolastico frequenta maggiormente il Museo di Zoologia, sono stati messi a confronto i dati relativi al numero di attività didattiche svolte in percentuale dai diversi livelli scolastici negli anni 2008-2012. Dall'elaborazione dei dati registrati risulta evidente che in questi anni il livello scolastico che ha svolto in percentuale il maggior numero di attività didattiche al Museo (sia visite guidate che laboratori), è la scuola secondaria di 1° grado, seguita dalla scuola primaria di cui comunque si evidenzia una "presenza importante".

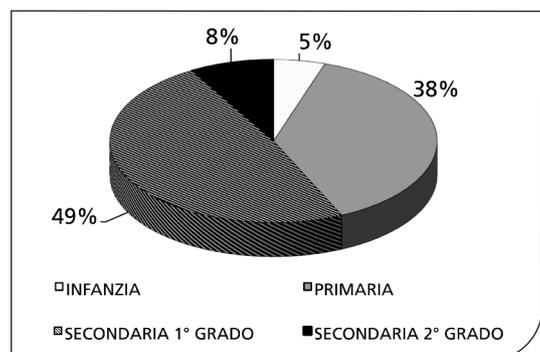


Fig. 3. Percentuale di attività didattiche svolte dai diversi livelli scolastici tra il 2008 e il 2012.

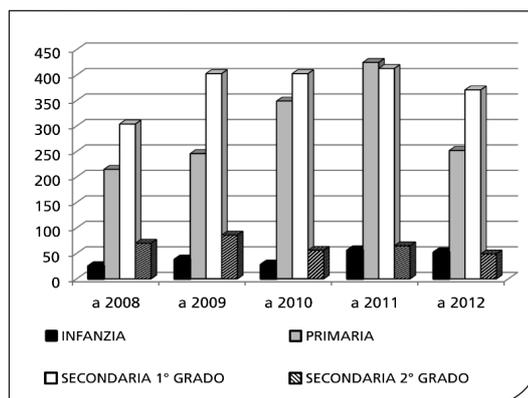


Fig. 4. Confronto del numero delle attività didattiche svolte tra il 2008 e il 2012 dai differenti livelli scolastici.

Non si può dire altrettanto della scuola secondaria di 2° grado e della scuola dell'infanzia che indubbiamente hanno svolto un numero di attività guidate poco apprezzabile (fig. 3).

Per meglio approfondire la relazione fra attività educative realizzate e livello scolastico, abbiamo messo a confronto il numero di attività didattiche richieste dai diversi ordini e gradi scolastici. Il grafico in figura 4 sottolinea in particolare che le scuole primarie sono in costante aumento rispetto agli altri livelli scolastici e nel 2011 hanno superato anche il numero di attività effettuate dalle scuole secondarie di 1° grado (fig. 4). Il test del chi-quadro realizzato su questi dati ha infatti confermato una significatività molto alta nella differenza di numero di attività guidate per ciascun livello scolastico nei diversi anni (χ^2 infanzia: 0,000650675; χ^2 primaria: 1,74113E-19; χ^2 secondaria 1° grado: 0,000115672; χ^2 secondaria di 2° grado: 0,015170101).

Significativa sempre in base al test del chi-quadro (χ^2 infanzia: 0,700311373; χ^2 primaria: 2,95231E-11; χ^2 secondaria 1° grado: 0,064541224; χ^2 secondaria di 2° grado: 0,133993765) è la riduzione delle attività guidate dell'anno 2012 per le scuole primarie e secondarie di 1° grado (fig. 4).

Ci siamo concentrati anche sui singoli livelli scolastici ed abbiamo analizzato inizialmente il trend delle attività didattiche realizzate da ciascuno di essi. Sono stati quindi esaminati i dati sul numero delle attività didattiche svolte dal 2008 al 2012, suddivise fra visite guidate ed attività laboratoriali, dalle scuole dell'infanzia, dalle scuole primarie e dalle scuole secondarie di 1° e 2° grado.

Osservando i grafici riportati (fig. 5), si riscontra che, mentre per la scuola dell'infanzia e la scuola primaria (figg. 5a, b) le attività di laboratorio (laboratori, giochi di ruolo e di simulazione e attività sperimentali) sono in netto aumento, al contrario, per le scuole secondarie di 2° grado le attività di laboratorio sono in leggera diminuzione (fig. 5d), in linea

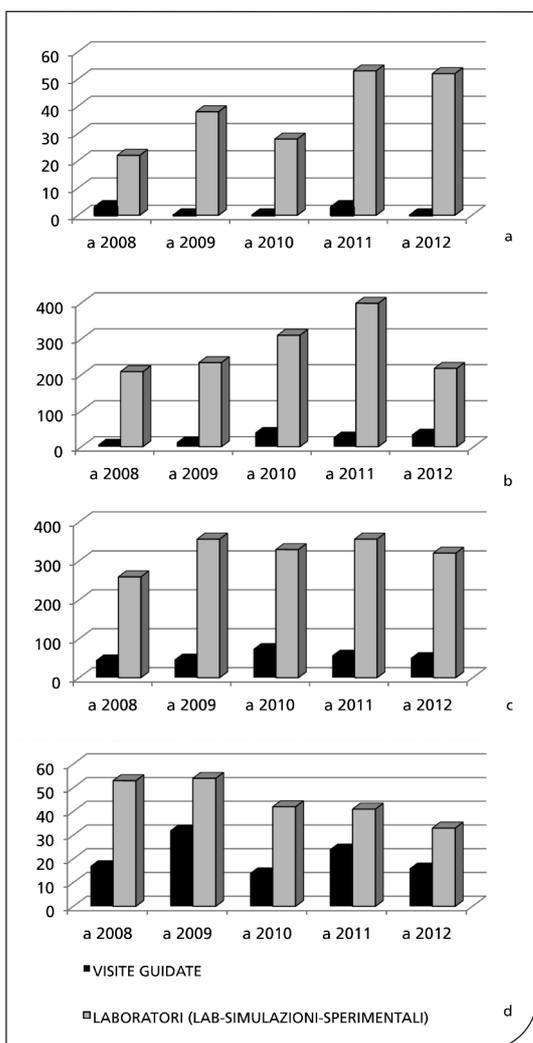


Fig. 5. Trend delle attività didattiche (visite e laboratori) svolte tra il 2008 ed il 2012 dalla scuola dell'infanzia (a), dalla scuola primaria (b), dalla scuola secondaria di primo grado (c) e dalla scuola secondaria di secondo grado (d).

con un calo generale delle presenze di questa specifica fascia scolastica. Per la scuola secondaria di 1° grado la scelta negli anni fra il numero e la qualità di attività resta invece sostanzialmente invariata, nonostante una crescita nelle attività di laboratorio che si può notare fra i primi due anni presi in considerazione (fig. 5c). Si evidenzia infine che per le scuole dell'infanzia, l'anno 2012 non ha determinato un calo generale delle attività didattiche, e in particolare di attività laboratoriali realizzate (fig. 5a). Per effettuare un'analisi più approfondita sulla tipologia delle attività più richieste dai diversi ordini e gradi scolastici, abbiamo calcolato la percentuale di tipologie di attività, fra visite guidate, laboratori scientifici, giochi di ruolo e di simulazione e attività sperimentali, richieste dai diversi livelli scolastici sempre negli anni 2008-2012.

Dai grafici riportati (fig. 6) emerge che nella scuola dell'infanzia principalmente, ma anche nelle scuole primarie e secondarie, la percentuale di laboratori richiesti è molto alta. Nella scuola primaria inoltre si osserva un'apprezzabile richiesta in percentuale delle tipologie di giochi di ruolo e di simulazione (fig. 6a). Infine si può evidenziare che le visite guidate richieste aumentano in percentuale, rispetto alle attività

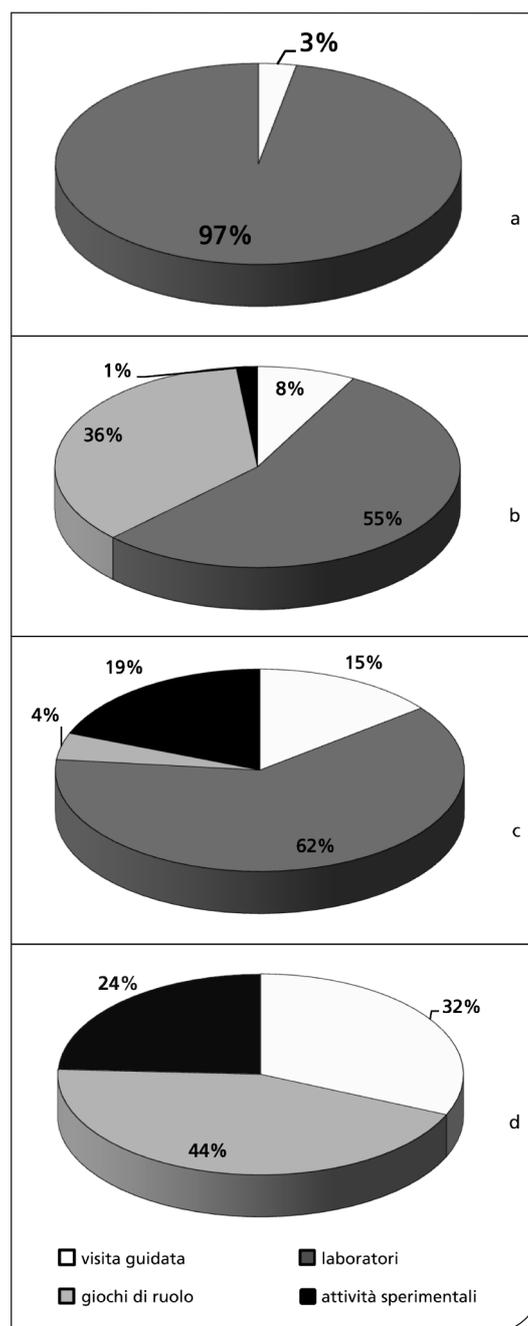


Fig. 6. Percentuale della tipologia di attività didattiche richieste (visite guidate o laboratori), tra il 2008 ed il 2012, dalla scuola dell'infanzia (a), dalla scuola primaria (b), dalla scuola secondaria di primo grado (c), dalla scuola secondaria di secondo grado (d).

TEMATICHE	scuola dell'infanzia		scuola primaria		scuola secondaria I grado		scuola secondaria II grado	
	numero	%	numero	%	numero	%	numero	%
ACQUA	10	5,18	43	3,14	20	1,23	4	1,79
ALIMENTAZIONE	15	7,77	30	2,19	86	5,31	3	1,35
AMBIENTI	5	2,59	17	1,24	5	0,31	1	0,45
BARRIERA			4	0,29	1	0,06		
BIODIVERSITÀ			23	1,68	130	8,02	40	17,94
BOTANICO			6	0,44	5	0,31		
COMPOST	12	6,22	22	1,61				
CALORE					5	0,31		
CHIMICI					70	4,32	10	4,48
CORTEGGIAMENTO			5	0,36	16	0,99	4	1,79
DARWIN			1	0,07				
DIGESTIONE			3	0,22	130	8,02	7	3,14
DNA					100	6,17	21	9,42
ELETTROMAGNETISMO			4	0,29	30	1,85		
ENERGIA E RESPIRAZIONE			7	0,51	19	1,17	2	0,90
ENERGIA E VITA					3	0,19		
ENTOMOLOGO			5	0,36	0	0,00		
EVOLUZIONE			14	1,02	22	1,36	31	13,90
FORMA E FUNZIONE			6	0,44	23	1,42		
FOTOSINTESI			4	0,29	67	4,14	10	4,48
INSETTI	27	13,99	44	3,21	17	1,05	3	1,35
INVERTEBRATI			3	0,22	16	0,99	1	0,45
LUCE			2	0,15	1	0,06		
MATERIA E CHIMICA			6	0,44				
MICRO			17	1,24	317	19,57	41	18,39
MOVIMENTO			1	0,07	5	0,31	2	0,90
MUFFE					25	1,54	3	1,35
ORIGINE VITA-FOSSILI			48	3,50	24	1,48	11	4,93
PALEO			317	23,14	25	1,54		
PREDE E PREDATORI			4	0,29	2	0,12		
PRINCIPI ALIMENTARI			1	0,07	20	1,23	3	1,35
REAZIONI ALIMENTARI					58	3,58	2	0,90
RIVESTIMENTI	10	5,18	14	1,02	2	0,12		
ROCCE					8	0,49	1	0,45
SCIENZIATO			199	14,53	50	3,09		
SCHELETRI	65	33,68						
SEME PIANTA	16	8,29	46	3,36	7	0,43		
SENSI	10	5,18	54	3,94	6	0,37		
TERRA			3	0,22				
VERTEBRATI / INVERTEBRATI			111	8,10	175	10,80	6	2,69
VERTEBRATI			134	9,78	129	7,96	17	7,62
VIVENTI	23	11,92	172	12,55	1	0,06		

Tab. 1. Percentuale delle singole tematiche scelte fra le proposte laboratoriali, tra il 2008 ed il 2012, dalla scuola dell'infanzia, dalla scuola primaria, dalla scuola secondaria di primo grado e dalla scuola secondaria di secondo grado.

laboratoriali (laboratori, giochi di ruolo, attività sperimentali), al crescere del livello scolastico. Come si osserva infatti nel grafico relativo alla scuola secondaria di 2° grado (fig. 6d), le visite guidate risultano essere più numerose anche rispetto alle attività sperimentali scelte.

Infine abbiamo ritenuto opportuno intraprendere un'analisi per conoscere le tematiche maggiormente

scelte da ciascun livello scolastico in relazione alle diverse proposte educative del Museo, fra gli anni 2008 e 2012. Abbiamo pertanto calcolato la percentuale degli argomenti richiesti sulla totalità delle tematiche proposte alle singole fasce scolastiche.

Dall'elaborazione dei dati (tab. 1) emerge che la scuola primaria richiede maggiormente le tematiche del "paleontologo" e dello "scienziato" che vengono

proposte attraverso i giochi di ruolo e di simulazione, mentre la scuola secondaria di 1° grado si concentra maggiormente su tematiche relative alla microscopia cellulare, alla biodiversità, all'alimentazione e alla classificazione in generale (tab. 1). La scuola secondaria di 2° grado è inoltre interessata alle attività in cui si può affrontare il tema centrale dell'evoluzione, quali ad esempio: viventi e biodiversità, evoluzione, struttura e funzioni del DNA, ma anche alla microscopia cellulare. La scuola dell'infanzia infine, tra i diverse percorsi proposti, richiede con maggior frequenza tematiche che permettono un primo approccio agli organismi viventi (i viventi, costruiamo uno scheletro di..., micromondo insetti, piante... dal seme al) (tab. 1).

Nonostante quindi l'offerta tematica sia molto ampia, si evidenzia che molte proposte trovano un riscontro alquanto basso fra il pubblico scolastico. È il caso, per le scuole secondarie di 1° grado, dei laboratori "ambienti e adattamento" o "preda e predatore", nei quali gli studenti sono stimolati a riflettere sulle caratteristiche, le funzioni, le strategie di sopravvivenza e il concetto di adattamento, o ancora delle attività di giochi di ruolo/simulazioni dell'entomologo e del botanico (tab. 1).

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Si tratta di una ricerca preliminare che richiede ulteriori elaborazioni, tuttavia, l'analisi dei dati a disposizione ci ha permesso di conoscere meglio il nostro pubblico scolastico e di interrogarci e riflettere al contempo su alcune problematiche che sono emerse. Inoltre se è un dato ormai acquisito che la funzione educativa rientri nei compiti istituzionali di un museo scientifico (Falchetti, 2013a), resta però ancora da chiarire quale pubblico scolastico partecipi ai percorsi proposti, quali programmi scelga e perché, almeno nel nostro Paese.

Chi viene al Museo?

L'analisi dei dati sul pubblico scolastico del Museo Civico di Zoologia ha evidenziato prima di tutto che questo pubblico è in costante aumento negli anni fra il 2008 ed il 2011. Questo ci fa pensare che il pubblico scolastico sia interessato alle attività didattiche proposte e che prenda sempre più in considerazione la funzione educativa del Museo, grazie probabilmente alla qualità del servizio educativo offerto in questi anni. Al tempo stesso il Museo ha ottenuto sempre maggior popolarità, almeno fra i cittadini di Roma e Provincia, grazie forse al fondamentale passaparola fra insegnanti, genitori e visitatori comuni che hanno partecipato alle attività educative del Museo, ma anche per la maggiore attenzione verso le azioni di comunicazione e promozione intraprese per migliorare la visibilità stessa del Museo e dell'offerta museale. Sono stati realizzati infatti due nuovi

siti internet, quello del Museo Civico di Zoologia nel 2009 e quello di Myosotis nel 2009.

Grazie al sito-blog e all'invio periodico di newsletters, Myosotis ha potuto veicolare tutte le informazioni necessarie a promuovere le attività educative e culturali offerte, diffondere notizie, comunicati e informazioni relative alle attività in calendario e agli eventi straordinari che il Museo propone a scuole, insegnanti, specialisti del settore e pubblico comune. Infine per promuovere specificamente le attività educative rivolte alle Scuole, la sezione educativa del Museo all'inizio di ogni anno scolastico, programma delle giornate (Tea-Time) dedicate ai docenti. Si tratta di un appuntamento per incontrare professionalità diverse con obiettivi simili, per definire politiche educative congiunte e costruire insieme nuovi "paesaggi educativi", in un clima piacevole e rilassato in cui è possibile partecipare a laboratori dimostrativi e incontrare lo staff del servizio didattico del Museo. In questi incontri vengono presentate novità e proposte didattiche per l'anno scolastico in corso e definiti con i docenti percorsi educativi da inserire nel piano dell'offerta formativa.

Nonostante le "politiche gestionali" messe in atto, nell'anno 2012 si è riscontrata una significativa flessione nelle attività didattiche del Museo di Zoologia dovuta molto probabilmente alla crisi che sta affrontando il sistema scolastico italiano. Il 2012 si è rivelato infatti molto difficile per la crisi profonda che ha toccato il nostro paese e che ha determinato gravosi tagli economici alle scuole ed al corpo docente (in particolare, per quanto ci riguarda, delle scuole primarie e secondarie di 2° grado), mettendo in ginocchio il sistema scolastico e portando i docenti alla decisione di bloccare, o sospendere almeno nel I quadrimestre, le attività extrascolastiche complementari ed integrative di qualsiasi tipo.

Dai dati elaborati emerge inoltre un primo nodo problematico in relazione ai livelli scolastici che frequentano il Museo. Risulta infatti una frequenza molto limitata delle scuole dell'infanzia e delle scuole secondarie di 2° grado rispetto alle altre fasce scolastiche. Per tali livelli scolastici i dati raccolti tra il 2008 ed il 2012 confermano che l'esperienza didattica al Museo è ancora lontana dall'essere una pratica consolidata. Ci siamo dunque interrogati sulle motivazioni che determinano una così scarsa presenza di questo specifico pubblico.

Per la scuola dell'infanzia:

gli Annali della Pubblica Amministrazione (2012) affermano che: "La scuola dell'infanzia, statale e paritaria, si rivolge a tutti i bambini dai tre ai sei anni di età. Essa si pone la finalità di promuovere nei bambini lo sviluppo dell'identità, dell'autonomia, della competenza e li avvia alla cittadinanza.

Consolidare l'identità significa vivere serenamente tutte le dimensioni del proprio io... sentirsi sicuri in un ambiente sociale allargato, imparare a conoscersi

e ad essere riconosciuti come persona unica e irripetibile... Sviluppare l'autonomia significa avere fiducia in sé e fidarsi degli altri... esprimere sentimenti ed emozioni; partecipare alle decisioni esprimendo opinioni, imparando ad operare scelte e ad assumere comportamenti e atteggiamenti sempre più consapevoli. Acquisire competenze significa giocare, muoversi, manipolare, curiosare, domandare, imparare a riflettere sull'esperienza attraverso l'esplorazione, l'osservazione e il confronto tra proprietà, quantità, caratteristiche...; essere in grado di descrivere, rappresentare e immaginare, «ripetere», con simulazioni e giochi di ruolo, situazioni ed eventi con linguaggi diversi... Vivere le prime esperienze di cittadinanza significa scoprire l'altro da sé e attribuire progressiva importanza agli altri e ai loro bisogni... significa porre le fondamenta di un comportamento eticamente orientato, rispettoso degli altri, dell'ambiente e della natura".

I percorsi educativi proposti da Myosotis per questo livello scolastico risultano essere assolutamente in sintonia con le finalità sopra descritte, pertanto le motivazioni della lontananza della scuola dell'infanzia dal Museo di Zoologia vanno ricercate in maniera più approfondita. Una prima spiegazione può forse essere che la nostra sezione educativa non si è abbastanza concentrata sulle reali esigenze di questo specifico pubblico.

Le ragioni di tale lontananza andrebbero quindi ricercate nel ridotto dialogo fra la nostra sezione educativa e la scuola dell'infanzia o alla carenza nel coinvolgimento e nella collaborazione con le insegnanti stesse.

L'esperienza di questi anni ed i contatti instaurati con le scuole dell'infanzia, in realtà, ci confermano (attraverso colloqui telefonici e questionari somministrati ai docenti che hanno partecipato alle attività proposte) che le attività realizzate, seppur in numero non così rilevante, sono state significative e molto apprezzate sia per la metodologia educativa, sia per gli argomenti trattati, sia per gli strumenti di apprendimento messi in gioco nella progettazione e realizzazione dello specifico percorso educativo. Allora le possibili motivazioni si potrebbero forse correlare ad una visione della scienza e del museo scientifico come inadeguati all'età dei bambini e "troppo distanti" da questa fascia d'età. Nelle Scuole dell'Infanzia, infatti, l'insegnamento scientifico formale non è previsto. Gli insegnanti pertanto dovrebbero essere contattate direttamente per far conoscere loro le potenzialità dell'esperienza museale anche nella scuola dell'infanzia. D'altra parte proprio al Museo di Zoologia è stato sperimentato il programma "Fare Scienza nella Scuola dell'Infanzia" che ha avuto un grande successo e riscontro fra le insegnanti di tale livello scolastico (Falchetti & Lanciano, 2010).

Certamente sarebbe utile avere maggiori dati da elaborare e realizzare un'indagine più approfondita su

questa realtà scolastica. Myosotis ha già intrapreso proprio a tale scopo una primo sondaggio sulle scuole dell'infanzia che hanno partecipato alle attività del Museo, ma sarebbe necessario integrarle proprio con dati provenienti dalle scuole che non frequentano questa Istituzione. Si tratterebbe quindi di avviare un'indagine a lungo termine, attraverso strumenti partecipativi, tavoli di concertazione o focus group con le insegnanti, che coinvolgano questo settore della scuola, oppure utilizzando classici questionari informativi e migliorativi; ma anche e soprattutto mettendo in rete diversi musei e collaborando con altri musei scientifici italiani per ottenere un quadro più completo e particolareggiato, così da poter avere un dato complesso utilizzabile e confrontabile per scelte future.

Per la scuola secondaria di 2° grado:

diversi studi sull'interesse dei giovani verso la scienza evidenziano che questo tende a diminuire a partire dall'età critica dei 15 anni (OECD, 2008-o Valente). Pertanto la scuola secondaria di 2° grado rappresenta l'istituzione fondamentale per promuovere una cultura scientifica che raggiunga in particolare questa fascia di età. Partendo dai risultati dei dati raccolti ed elaborati dal 2008 al 2012 relativi a questo livello scolastico, e consapevole del contesto sopra descritto, Myosotis ha avviato una riflessione su quali potrebbero essere le problematiche che determinano il progressivo allontanamento delle scuole superiori dalle attività museali. Le cause possono essere diverse e probabilmente collegate anche alle eventuali limitazioni alle attività extrascolastiche per motivi burocratici ed economici, all'ostacolo dell'ampio programma che i docenti devono svolgere o ancora al maggior tempo che la metodologia di apprendimento proposta dal Museo richiede nella trattazione di un argomento rispetto ad un approccio didattico tradizionale (Pirrami, 2010). Un'ulteriore spiegazione potrebbe inoltre derivare dalla visione che docenti e studenti hanno del museo scientifico: grazie a colloqui diretti con alcuni docenti degli istituti scolastici che hanno realizzato attività in Museo, è risultato che questo livello scolastico si affida maggiormente a strutture universitarie per affrontare tematiche tecnico-scientifiche, forse per le risorse tecnologiche e le strumentazioni scientifiche di cui dispongono oltre alle specifiche competenze dei ricercatori universitari, ignorando o sottovalutando il ruolo che i musei scientifici rivestono nella ricerca e nella produzione di cultura scientifica. C'è bisogno quindi di migliorare il dialogo con i docenti delle scuole superiori, per analizzare motivazioni e reali necessità e studiare il piano dell'offerta formativa di queste realtà scolastiche, che definisce e distingue il percorso educativo e l'identità del singolo istituto scolastico, ma anche per illustrare e far conoscere gli aspetti di ricerca e produzione scientifica dei musei.

Cosa chiede e sceglie la Scuola?

Dai risultati di questa (seppur limitata) ricerca, sembra confermato che, ancora oggi la Scuola scelga il Museo di Zoologia a integrazione dei programmi scolastici, preferendo in generale laboratori che affrontano tematiche relative alla microscopia cellulare, alla classificazione degli animali, all'alimentazione ecc., senza "sfruttare" a pieno le potenzialità di questo Museo. Le richieste e le scelte relative alla tipologia di attività e alle tematiche, sembrano testimoniare infatti, che gran parte degli Istituti scolastici trovano nel Museo un supporto per supplire alla mancanza di laboratori e strutture o carenze formative degli insegnanti stessi, come suggerito da Falchetti (2013a).

Tuttavia, i dati raccolti mettono anche in luce la scelta di attività inconsuete per la scuola, più dinamiche ed altamente partecipative, come i giochi di ruolo e di simulazione. Dal monitoraggio realizzato si evidenzia, infatti, che la visita guidata non risulta essere tra le attività più scelte dal pubblico scolastico del Museo, al contrario di quanto riferito da Reale (2002). Più in particolare si rileva che le scuole primarie sembrano apprezzare fortemente anche le modalità di lavoro innovative che il Museo propone. Sono infatti in aumento almeno fra le scuole primarie, negli anni oggetto della ricerca, le richieste di questa tipologia di attività e quindi di pratiche di lavoro attive, costruttive e problematiche, che favoriscono una riflessione sul contesto e sul ragionamento che accompagna il lavoro degli scienziati, il pensiero e il metodo della scienza in museo. In questo caso un museo che si propone con modalità di lavoro originali e peculiari è quindi estremamente gradito. La scuola primaria pertanto accoglie e introduce l'innovazione che il nostro Museo propone, dimostrando non solo l'interesse per il mondo scientifico e la ricerca, ma sottolineando ancor più fortemente il ruolo dei musei scientifici nella costruzione del pensiero scientifico (Falchetti, 2007), nella comunicazione e nel fornire un'immagine della scienza culturale e formativa.

La scuola secondaria, invece, sembra rimanga sempre molto legata e attenta ai programmi curricolari, come mettono in luce i dati raccolti relativi alle tematiche maggiormente richieste. Il professore vede quindi nell'offerta didattica del Museo uno strumento per arricchire il proprio programma. L'acquisizione delle conoscenze disciplinari si dimostra ancora oggi prioritaria per il docente al momento della pianificazione delle attività extrascolastiche, rispetto ad un lavoro sulla costruzione di abilità generali, sulla promozione di ragionamenti e riflessioni, sul lasciare agli studenti il tempo di sperimentare "il fare scienza" e di interrogarsi su quello che vedono (Pirrami, 2010).

Pertanto l'offerta educativa del Museo può in alcuni casi, come in particolare quello delle scuole secondarie

di 2° grado, non rispondere all'esigenza prioritaria che indirizza le scelte e le richieste del corpo docente.

Come risponde (o può rispondere) la sezione educativa?

Il quadro che emerge dai dati raccolti ci induce motivatamente a chiederci quali strategie mettere in atto per coinvolgere il non-pubblico scolastico del Museo e come migliorare in generale l'offerta educativa in termini non solo di tematiche, ma anche di modalità di lavoro e di innovazione formativa.

È evidente che la nostra sezione educativa, continuerà a venire incontro alla richiesta delle scuole di integrazione dei programmi ministeriali e completamento dei curricula, proponendo attività a supporto dell'insegnamento delle materie scientifiche; ma al tempo stesso continuerà a valorizzare maggiormente la specificità e le risorse museali. È infatti prioritario per noi proporre un Museo che si configura come un canale di comunicazione scientifica e di produzione di cultura scientifica, un ponte di comunicazione fra scienziati e Scuola, che promuova un'immagine della scienza moderna, attiva, dinamica, vicina al cittadino ed alle sue esigenze.

D'altra parte bisogna considerare che, come afferma Merola (2010), gli insegnanti oggi si trovano spesso in una situazione di precarietà o di indeterminatezza e le richieste più disparate e contraddittorie che vengono loro rivolte da genitori, studenti, società e dirigenti scolastici li porta a vivere una situazione di disagio diffuso. In questo contesto emerge quindi un bisogno, espresso dai docenti stessi, di partecipazione estesa in cui sia possibile aprire la scuola ad una coproduzione di conoscenza in una comunità di esperti e revisori che porti ad una "democrazia dell'esperienza".

Sarebbe quindi auspicabile porre le basi per creare legami di comunità stabili fra la Scuola e il museo che permettano realmente di aiutare le insegnanti nel loro impegno a fornire chiavi di lettura essenziali per un sapere complesso e interrelato che richiede idonei strumenti concettuali nella costruzione autonoma delle conoscenze. Risulta quindi fondamentale promuovere un rapporto di comunicazione preferenziale con gli insegnanti, per essere al corrente delle esigenze e delle richieste del mondo scolastico in continua evoluzione e per co-progettare interventi educativi comuni (Celi, et al., 2013).

I dati raccolti e la riflessione interna che ne consegue ci hanno portato a cercare di definire alcuni punti critici e di formulare un piano di sviluppo dell'offerta educativa e di gestione del servizio educativo del Museo come suggerito anche dalle linee guida dell'ANMS per l'organizzazione dei servizi educativi nei musei scientifici:

- proporre attività che valorizzino la peculiarità espressiva e culturale del museo portando innovazio-

ne nell'insegnamento: ad esempio attività che prevedano la realizzazione di modelli, preparazione di mostre e vetrine, la partecipazione alle attività di ricerca e conservazione del museo, o che prevedano scambi e dialoghi con gli scienziati del Museo;

- orientare e preparare i docenti ad una fruizione e comprensione del museo, in modo da stimolare le insegnanti a cercare novità piuttosto che a richiedere e accettare solo ciò che il museo propone come integrazione scolastica (attraverso un servizio di segreteria sempre più agile ed efficiente, specifici incontri con le insegnanti all'inizio dell'anno scolastico ed incontri di progettazione nell'arco dell'intero anno);
- rafforzare lo scambio di informazioni e la collaborazione con livelli scolastici che meno frequentano il museo per capire e conoscere a fondo le loro problematiche, le loro necessità, per proporre percorsi educativi che siano di effettivo interesse per questo pubblico. Fare un'adeguata promozione delle attività educative alle scuole dell'infanzia e scuole secondarie di 2° grado.

Emerge comunque la necessità di avviare una ricerca più approfondita e costante negli anni che miri a monitorare ed a riflettere sulle attività educative proposte e sulle richieste ed esigenze del pubblico e non-pubblico scolastico del Museo di Zoologia, come di altri musei scientifici. Sono ancora scarsi, infatti, i dati sull'offerta delle diverse sezioni educative dei musei scientifici e le risposte del pubblico scolastico. Per dare maggiore significato a questi dati sarebbe quindi necessario promuovere la ricerca educativa e un confronto tra musei scientifici di diverse realtà sociali italiane, presenti sia in piccole che in grandi città, per avere un quadro di riferimento più completo e articolareggiato.

Alla luce di quanto affermato da Lanzinger (2010) e da Falchetti (2013b), il monitoraggio e la valutazione risultano essere inscindibili dalla progettazione museale. La riflessione sulle modalità specifiche dell'azione educativa - le scelte di metodo, le attività proposte, gli strumenti e i materiali impiegati - è da considerarsi di estrema importanza nel confronto costante, e non solo in fase finale di comunicazione e controllo dei risultati, tra tutti i protagonisti della progettazione, per offrire un servizio di qualità che risponda agli obiettivi generali e specifici dell'attività didattico-educativa di un Museo.

BIBLIOGRAFIA

ANNALI DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE, 2012. *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*. Numero speciale 2012.

BRUNER J., 1997. *La cultura dell'educazione. Nuovi orizzonti per la scuola*. Milano, Feltrinelli, 2001, 233 pp.

FALCHETTI E., 2007. *Costruire il pensiero scientifico in museo*. *Museologia Scientifica Memorie*, 1: 242-247.

FALCHETTI E., 2013a. *Costruire l'educazione nei musei della natura. Immaginare, esplorare, sperimentare*. Regione Lazio - Assessorato Cultura - Area Servizi e Strutture Culturali, pp. 95.

FALCHETTI E., 2013b. *La valutazione dei processi educativi. Gli strumenti di valutazione nei musei: dalla teoria alla pratica*. *Museologia Scientifica Memorie*, 10: 152-158.

FALCHETTI E., LANCIANO N., 2010. *Fare scienza con i bambini. Un progetto di formazione per insegnanti di Scuola dell'Infanzia*. Atti del VIII Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza. SISSA Polimetrica Int. Sci. Publisher, pp. 49-53.

GARDNER H., 1993. *L'educazione delle Intelligenze Multiple. Dalla teoria alla prassi pedagogica*. Anabasi, Milano, 1995, pp. 50.

GIORDAN A., 1998. *Repenser le Musée à partir de comprendre et d'apprendre*. In: Schiele B., Koster E.H. (eds.), *La révolution de la museologie des sciences*. Presses Uversitaires de Lyon, 187-205

INAGAKI K., HATANO G., 2002. *Young children's naive thinking about the biological world*. Physiology press, New York, 45, pp. 313-321.

LANZINGER, M. 2010. *Quali ruoli per quali musei scientifici. Essere rilevanti, con metodo*. *Museologia Scientifica Memorie*, 6: 347-350.

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

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.

MORIN E., 1993. *Introduzione al pensiero complesso*. Sperling & Kupfer, Milano, pp. 128.

MORIN E., 2001. *I sette saperi necessari all'educazione del futuro*. Raffaello Cortina Ed., Milano, pp. 122.

OECD, 2008. *Encouraging student Interest in science and technology studies*. OECD Publications, Paris, pp. 390.

OSBORNE J, DILLON, J., 2008. *Science Education in Europe: Critical Reflection*. The Nuffle Foundation, London, pp.32.

PIRRAMI F., 2010. *L'apprendimento basato su problemi: il museo come spunto per l'attività didattica*. *Museologia Scientifica Memorie*, 6: 221-226.

REALE E., 2002. *I musei scientifici in Italia*. CNR - Progetto finalizzato Beni Culturali. Franco Angeli Ed., Milano, pp.124.