Publication Year	2020
Acceptance in OA	2023-01-18T16:51:48Z
Title	Il contributo della storia nell'insegnamento della fisica e dell'astronomia: i musei degli osservatori astronomici e l'esperienza padovana
Authors	ZANINI, Valeria
Publisher's version (DOI)	10.12871/978883339402276
Handle	http://hdl.handle.net/20.500.12386/32919

DOI: 10.12871/978883339402276

Il contributo della storia nell'insegnamento della fisica e dell'astronomia: i musei degli osservatori astronomici e l'esperienza padovana

Valeria Zanini – INAF - Osservatorio Astronomico di Padova - valeria.zanini@inaf.it

Abstract: L'intervento presenta alcune esperienze messe in atto dai musei astronomici italiani, e in particolare dal Museo *La Specola* di Padova, per la didattica e la diffusione dell'astronomia.

Keywords: musei astronomici, strumentazione scientifica, apprendimento.

1. Introduzione

Ringrazio gli organizzatori per l'invito a partecipare a questa tavola rotonda, nella quale mi sento coinvolta in un duplice ruolo: sia come 'addetta ai lavori', in quanto responsabile del museo dell'Osservatorio Astronomico di Padova e docente di Storia dell'astronomia per il corso di laurea in Astronomia dell'Università di Padova, in collaborazione con il Prof. Peruzzi, titolare dell'insegnamento, sia come madre di due adolescenti che frequentano il liceo e affrontano quindi lo studio della fisica in classe.

Vorrei aprire questo contributo con un piccolo aneddoto proprio su questo secondo fronte. Un'amica delle mie figlie, che non ha un grande rapporto con la fisica, si lamentava: "Io ho bisogno di capire il perché; se mi spiegano il perché le cose funzionano in un certo modo, allora capisco, ma se mi dicono 'perché è così', allora vado fuori di testa!". In effetti, la risposta 'perché è così' è spesso abusata da chi (sovente i compagni più brillanti) i concetti li ha assimilati e fatti propri e non ha mai incontrato difficoltà nel capirli. Ecco, io credo che lo studio della storia di una disciplina scientifica possa essere uno strumento utilissimo proprio per quei ragazzi che più faticano a entrare in sintonia con la materia. Attraverso la storia, infatti, si evidenzia come lo sviluppo delle conoscenze scientifiche non sia stato un processo lineare e fluido, ma piuttosto un percorso ad ostacoli, sempre strettamente interconnesso con il parallelo sviluppo delle vicende politiche, sociali e culturali in senso lato dell'ambiente. In fin dei conti, lo stesso processo di acquisizione della conoscenza scientifica nel ragazzo in crescita riflette, pur se in scala molto ridotta, proprio quello che è stato il cammino umano verso la conquista della scienza moderna. Trasmettere dunque l'idea che le conoscenze scientifiche odierne non sono riservate ai pochi eletti in grado di comprenderle, ma sono il frutto di un lungo e difficoltoso cammino di apprendimento che l'intera umanità ha compiuto, può essere di stimolo soprattutto per quei ragazzi che più hanno difficoltà con la materia, così che possano sentirsi meno frustrati e meno 'incapaci' di quanto si ritengano in

genere nei confronti dei compagni brillanti e possa anche creare in loro una sorta di empatia con i nostri predecessori, riconoscendosi parte della Storia.

2. I musei astronomici e il Museo *La Specola* di Padova

Il patrimonio storico-strumentale conservato presso gli Osservatori Astronomici italiani, divenuti oggi strutture di ricerca dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF), comprende oltre un migliaio di pezzi, tra cannocchiali, orologi, globi, strumenti matematici e meteorologici, che spaziano dal XVI secolo alla prima metà del '900. Le diverse collezioni strumentali si sono costituite presso i singoli Osservatori man mano che gli strumenti divenivano obsoleti per la quotidiana attività di ricerca ed erano perciò accantonati. Alcune di queste collezioni, ora restaurate, sono aperte al pubblico e visitabili negli spazi museali allestiti all'interno del proprio Osservatorio di origine.[1]

Fig. 1. L'equinozio di primavera 2019 osservato alla linea meridiana dell'Osservatorio Astronomico di Padova.

Come ben sappiamo, il museo che raccoglie strumentazione scientifica è, per antonomasia, il luogo ove è più facile sviluppare un approccio storico alla scienza e questo è vero anche per i musei astronomici. In particolare, molti musei dell'INAF hanno la peculiarità di essere delle cosiddette 'case-museo', cioè luoghi in cui gli oggetti sono ancora collocati negli stessi ambienti in cui operavano quando erano utilizzati per la ricerca, divenendo ambienti di alta suggestione in grado di ricreare, quando si visitano, un legame palpabile tra il visitatore e l'oggetto, tra la storia e la scienza, tra il presente e il passato. In questo modo il museo, inteso come l'insieme degli strumenti musealizzati e dei locali che li ospitano, divenuti essi stessi 'oggetti museali', è fonte primaria e diretta d'informazione multidisciplinare: storica, scientifica, tecnologica, sociale.

Nel Museo *La Specola* di Padova ogni singolo oggetto può essere preso come spunto per sviluppare un argomento correlato: la linea meridiana, ad esempio, osservata possibilmente proprio nel momento del passaggio del disco solare al mezzogiorno locale (Fig. 1), permette di introdurre i concetti di sfera celeste e di sistemi di riferimento, ma dà modo anche di affrontare la tematica della misura del tempo e di come questa sia mutata nel corso dei secoli, sia per esigenze scientifiche che per esigenze sociali. Attra-

[1] Il sito www.beniculturali.inaf.it raccoglie le pagine web e le schede catalografiche di tutte le collezioni.

verso la spiegazione del funzionamento del gran quadrante murale settecentesco si possono invece trattare argomenti di ottica, come la legge della rifrazione o le aberrazioni, ma è possibile anche parlare di errori e di precisione della misura, illustrando le divisioni della scala graduata, il nonio e il reticolo filare. Ancora, si possono introdurre i sistemi di coordinate sferiche e le misure di posizioni stellari, finalizzate alla composizione dei cataloghi.

Fig. 2. Un momento della visita laboratoriale durante la quale i ragazzi in visita al museo hanno riprodotto in cartoncino il quadrante murale settecentesco.

Attorno a questo strumento in particolare, in occasione della Kids University 2016 è stata modulata una visita-laboratorio durante la quale i ragazzi, con materiale fornito in loco, hanno avuto modo di costruire un piccolo quadrante in cartoncino, utilizzato poi per prendere alcune misure di altezza (Fig. 2).

La visita al museo costituisce ovviamente solo una delle diverse fasi dell'intero processo di apprendimento ed è auspicabile che essa sia sempre programmata all'interno di un processo cognitivo già in atto, o come input iniziale, per tematiche da svilupparsi successivamente, oppure come punto terminale di un percorso già effettuato in classe. In qualsiasi caso, essa ha il pregio di stimolare la curiosità dello studente e di metterlo in contatto dal vivo con strumenti e ambienti di cui egli ha al massimo una conoscenza solo teorica. Fondamentale è quindi la preparazione di chi accompagna alla visita: la guida deve, infatti, conoscere bene l'oggetto storico che presenta, sapere quale sia stato il suo utilizzo scientifico, quali erano le conoscenze teoriche di chi lo utilizzava e il tipo di risultati che esso ha prodotto. Soprattutto, è fondamentale che l'oggetto non sia mai decontestualizzato o utilizzato per mostrare al pubblico le osservazioni e le conoscenze moderne, banalizzando di conseguenza il raggiungimento dei traguardi scientifici nella Storia. Sarebbe deleterio, quindi, motorizzare i telescopi antichi, dotarli di moderni CCD ed eseguire fotografie per spiegare quanto si può vedere ora con uno strumento ottocentesco, prescindendo dalla differenza di conoscenze teoriche tra le diverse epoche. Si passerebbe così il messaggio che i nostri predecessori non erano 'bravi' come noi ad osservare il cielo, aumentando il divario tra chi si sente portato verso la materia e chi invece si sente inadeguato.

3. Il teatro al museo

Da diversi anni l'attività teatrale è entrata di diritto tra le forme della comunicazione non formale della scienza, grazie soprattutto al potente coinvolgimento emotivo che si riesce a instaurare tra attori e spettatori. Anche all'Osservatorio Astronomico di Padova abbiamo sperimentato questa forma comunicativa alternativa nell'ambito delle attività museali: inizialmente si sono realizzate delle 'visite animate' all'interno del percorso museale, durante le quali attori in abiti d'epoca impersonavano gli astronomi dei secoli passati intenti a descrivere i loro strumenti. Successivamente si è promossa una intera rappresentazione teatrale incentrata sulla figura storica di Giuseppe Lorenzoni (1843-1914), direttore dell'Osservatorio nell'800. A partire da queste esperienze è nato poi lo spettacolo "Starlight, settemillimetridiuniverso", prodotto da Filippo Tognazzo di Zelda – Compagnia teatrale professionale, affiancato alla mostra diffusa "Starlight: la nascita dell'astrofisica in Italia", realizzata e ospitata dalle sedi INAF di Firenze, Napoli, Padova, Palermo e Roma.[2] Lo spettacolo, in particolare, ha voluto raccontare attraverso le vicissitudini e la passione di uomini che dedicarono la loro vita alla scienza del cielo, come sia avvenuta la trasformazione dell'astronomia in astrofisica in Italia, in un'epoca cruciale come fu quella a cavallo tra il Risorgimento e l'Unità. Gli astronomi dei secoli passati, gli studi e i documenti da loro prodotti, i libri e gli strumenti da loro utilizzati sono così divenuti il soggetto principale del testo teatrale e, grazie all'interpretazione di un attore professionista, hanno 'preso vita', raccontando i progressi compiuti in questo campo in modo alternativo, innovativo e appassionante. Proposto a classi di scuole medie e superiori, lo spettacolo si è dimostrato multidisciplinare e coinvolgente e, per dirlo con le parole di una giovane spettatrice tredicenne, "è piaciuto molto perché ha unito materie così diverse come la storia e le scienze, e le ha rese belle e divertenti, non noiose come in classe!"

4. Il museo nella didattica universitaria

Come curatrice del Museo dell'Osservatorio di Padova, ho vissuto un primo coinvolgimento nella didattica universitaria nell'A.A. 2013-14, grazie ad una collaborazione con la Prof.ssa Ornella Pantano, docente di Didattica della fisica per il corso di laurea in Scienze della formazione primaria. In tale occasione, assieme anche al Museo di Storia della Fisica dell'Università di Padova, è stato sviluppato un progetto educativo per stimolare nei futuri insegnanti una riflessione su come i musei scientifici possano essere utilizzati per proporre esperienze scientifiche efficaci e motivanti all'interno dei curricula della scuola primaria e per far sperimentare e riconoscere i vantaggi di un approccio storico e narrativo nell'apprendimento di una nuova materia (Pantano 2015).

[2] La versione online della mostra è disponibile all'indirizzo: www.starlight.inaf.it. Lo spettacolo, presentato al Festival della Scienza di Genova nel 2015, è stato trasmesso da Rai Scuola ed è ancora in programmazione su Raiplay. Informazioni dettagliate sullo spettacolo, che è tutt'oggi presentato nelle scuole italiane, si trovano qui: www.zeldateatro.com/spettacoli/starlight.

Dal 2015, invece, sono docente a contratto a titolo gratuito per una frazione dell'insegnamento di Storia dell'astronomia. L'Università di Padova è stata la prima in Italia a istituire il corso di laurea in Astronomia e quasi da subito tra gli insegnamenti proposti fu inserito anche quello di Storia. Attualmente l'insegnamento del corso padovano mira a presentare le principali idee da cui si sono sviluppate l'astronomia e l'astrofisica contemporanee, analizzando in parallelo i progressi in altri settori disciplinari quali la fisica e la strumentazione scientifica. Proprio per questo motivo la seconda metà del corso ripercorre la storia dell'astronomia attraverso lo sviluppo della strumentazione astronomica pre- e post-telescopica. È innegabile, infatti, che nel corso dei secoli implementazioni strumentali importanti abbiano permesso di cambiare le teorie astronomiche e cosmologiche dominanti (si pensi ad esempio al fondamentale contributo apportato dalla strumentazione di Tycho Brahe per ottenere le misure di posizione necessarie a Keplero per riconoscere l'orbita di Marte come ellittica), così come linee di ricerca teoriche hanno dato l'input all'implementazione di nuova strumentazione tecnologica (p.e. l'eliometro a lente divisa di Dollond, nato per misurare il diametro solare, fu migliorato su impulso di Friedrich Bessel e divenne un micrometro di altissima precisione per la ricerca della parallasse stellare). All'interno del corso è prevista quindi anche la visita al museo, durante la quale si osserva e, nei limiti del possibile, si vede all'opera parte della strumentazione spiegata teoricamente durante le lezioni frontali. Questa esperienza si è rivelata tra le più efficaci del corso, stimolando negli studenti quell'interazione e quel coinvolgimento che in altri momenti sono rimasti latenti.

5. Conclusioni

Come visto, l'esperienza museale si presta a una molteplicità di fruizioni diverse, ognuna modellabile, a seconda delle esigenze e delle aspettative, su di una specifica tipologia di visitatore, anche se ancora molti ambiti restano da esplorare, soprattutto nel campo della didattica. Auspico quindi che occasioni d'incontro e di confronto come la presente tavola rotonda siano di stimolo allo sviluppo di nuove modalità di collaborazione anche tra il mondo dei musei astronomici e il mondo dei docenti, per favorire l'elaborazione di idee e percorsi che permettano a tutti i ragazzi, anche i più fragili, la scoperta della bellezza del mondo della scienza.

Bibliografia

Baldin L. (a cura di) (2003). *L'attività didattica nel cuore del museo. Gli attori e i modelli di gestione*, in *Atti della VI giornata regionale di studio sulla didattica museale*. Venezia: Ed. Regione del Veneto.

Baldin L., Paro L. (a cura di) (2004). *Il museo come luogo dell'incontro. La didattica museale delle identità e delle differenze*, in *Atti della VII giornata regionale di studio sulla didattica museale*. Vicenza: Ed. Regione del Veneto.

Pantano O., Talas S., Zanini V. (2015). *The role of scientific museums in physics and astronomy education courses for pre-service primary school teachers*, in Fazio C., Sperandeo Mineo R. M. (eds), *Teaching/learning physics: integrating research into practice. Proceedings of the GIREP-MPTL 2014 International Conference* (Palermo, Italy, July 7 - 12, 2014). Palermo: Ed. Università di Palermo, pp. 129-136.