

*Collana diretta da Marilena Vecco*  
*Segreteria di collana: Fabiola Casu*

L'idea di sviluppare una collana sull'economia e management della cultura e della creatività è nata nell'ambito dell'Egart, primo corso universitario interfacoltà in Italia in economia e gestione delle arti e attività culturali (Università Ca' Foscari di Venezia).

Questa collana si propone come strumento didattico e di approfondimento in materia di economia e gestione della cultura e della creatività. I destinatari sono rappresentati dagli studenti universitari, iscritti a corsi in gestione, valorizzazione dei beni culturali, nonché da operatori del settore (pubblici e privati).

La collana riunisce quei volumi che vogliono essere utili strumenti di studio e di consultazione, quale adeguata risposta ad un nuovo profilo professionale emergente con competenze integrate, capace di raccogliere in sé abilità manageriali e creative, e quindi di rispondere alle sfide poste dalla competizione internazionale sul piano dell'offerta di prodotti e servizi culturali e creativi.

Nella collana – che si ricollega idealmente a quella “Economia e management della cultura e delle arti” – sono pubblicate opere scientifiche che si distinguono per una o più delle seguenti caratteristiche: l'originalità del tema, la novità e l'interesse delle fonti su cui si è basata la ricerca, il taglio critico e/o metodologico innovativo, l'apporto sostanzioso al dibattito scientifico nazionale e/o internazionale, che comportano un sensibile avanzamento delle conoscenze interdisciplinari nell'ambito dell'economia della cultura e creatività.

#### *Comitato scientifico*

Il comitato scientifico internazionale di collana riunisce: Marina Bianchi (Università di Cassino), Luigi Fusco Girard (Università Federico II di Napoli), Xavier Greffe (Université de Paris 1 – Panthéon Sorbonne), Andrea Moretti (Università di Udine), Carlo Pestana Barros (Technical *University* of Lisbon), David Throsby (Macquarie University) e Marilena Vecco (Erasmus University of Rotterdam).

**Tutti i testi sono stati sottoposti a referaggio coordinato dal comitato scientifico internazionale di collana.**

- Funari S., Stradella A., *La sezione aurea in matematica e arte* (2011)
- Zagato L., Vecco M., *Le culture dell'Europa, l'Europa della cultura* (2011)
- Garofolo I., Conti C. (a cura di), *Accessibilità e valorizzazione dei beni culturali. Temi per la progettazione di luoghi e spazi per tutti* (2012)
- Seddio P., *La gestione integrata di reti e sistemi culturali. Contenuti, esperienze e prospettive* (2013)
- Cerquetti M., *Marketing museale e creazione di valore: strategie per l'innovazione dei musei italiani* (2014)
- Pratesi G., Vannozzi F. (a cura di), *I valori del museo. Politiche di indirizzo e strategie di gestione* (2014)

# **I VALORI DEL MUSEO**

## **Politiche di indirizzo e strategie di gestione**

**a cura di**  
**Giovanni Pratesi**  
**Francesca Vannozzi**

**FrancoAngeli**

I contributi pubblicati in questo volume sono esito della ricerca “Politiche e management del Patrimonio museale nelle diverse prospettive del valore: metodi e strumenti di misurazione e di comunicazione attraverso l’ICT” (PO.MA. Museo) finanziata, come pure la stampa del presente libro, dalla Regione Toscana sui fondi PAR FAS 2007-2013, Linea di Azione 1.1.a.3.



Regione Toscana



FAS  
Fondo Aree  
Sottoutilizzate  
2007-2013



REPUBBLICA ITALIANA

Copyright © 2014 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Ristampa	Anno
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9	2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023

L’opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sui diritti d’autore. Sono vietate e sanzionate (se non espressamente autorizzate) la riproduzione in ogni modo e forma (comprese le fotocopie, la scansione, la memorizzazione elettronica) e la comunicazione (ivi inclusi a titolo esemplificativo ma non esaustivo: la distribuzione, l’adattamento, la traduzione e la rielaborazione, anche a mezzo di canali digitali interattivi e con qualsiasi modalità attualmente nota od in futuro sviluppata).

Le fotocopie per uso personale del lettore possono essere effettuate nei limiti del 15% di ciascun volume dietro pagamento alla SIAE del compenso previsto dall’art. 68, commi 4 e 5, della legge 22 aprile 1941

n. 633. Le fotocopie effettuate per finalità di carattere professionale, economico o commerciale o comunque per uso diverso da quello personale, possono essere effettuate a seguito di specifica autorizzazione rilasciata da CLEARedi, Centro Licenze e Autorizzazioni per le Riproduzioni Editoriali ([www.clearedi.org](http://www.clearedi.org); e-mail [autorizzazioni@clearedi.org](mailto:autorizzazioni@clearedi.org)).

Stampa: Digital Print Service srl - sede legale: via dell’Annunciata 27, 20121 Milano;  
sedi operative: via Torricelli 9, 20090 Segrate (MI) e via Merano 18, 20127 Milano.

## INDICE

<b>Prefazione</b> , di <i>Barbara Sibilio</i>	pag.	7
<b>Introduzione</b> , di <i>Giovanni Pratesi e Francesca Vannozzi</i>	»	11
<b>1. Conoscenza e valorizzazione dei beni scientifici e naturalistici</b> , di <i>Laura Moro</i>	»	13
<b>2. La catalogazione dei beni naturalistici: esempi di paragrafi specialistici</b> , di <i>Giovanni Pratesi, Flavia Ferrante e Ruggero Francescangeli</i>	»	18
<b>3. Individuazione dei criteri per la stima del valore dei beni naturalistici e demoetnoantropologici</b> , di <i>Giovanni Pratesi, Luca Bartolozzi, Elisabetta Cioppi, Luciano Di Fazio, Chiara Nepi, Luisa Poggi e Monica Zavattaro</i>	»	81
<b>4. Catalogare il patrimonio scientifico e tecnologico: da SIC a STS a PST, storia di un percorso (e di una collaborazione)</b> , di <i>Francesca Vannozzi</i>	»	98
<b>5. Individuazione dei criteri per la stima del valore dei beni scientifici e tecnologici</b> , di <i>Fausto Casi</i>	»	102
<b>6. I criteri di valutazione della produzione scientifica nei musei naturalistici</b> , di <i>Stefano Dominici e Gianna Innocenti</i>	»	123
<b>7. Aspetti di educazione nel museo</b> , di <i>Elisabetta Cioppi</i>	»	135
<b>8. Il paesaggio come laboratorio</b> , di <i>Sandra Becucci</i>	»	146
<b>9. Conservazione e restauro del patrimonio storico-scientifico</b> , di <i>Anna Giatti</i>	»	161

**Profilo biografico dei curatori**

pag. 179

**Profilo biografico degli autori**

» 180

## PREFAZIONE

di *Barbara Sibilio*

Questi scritti sono il risultato della ricerca “Politiche e management del Patrimonio museale nelle diverse prospettive del valore: metodi e strumenti di misurazione e di comunicazione attraverso l’ICT” (PO.MA. Museo) finanziata dalla Regione Toscana sui fondi PAR FAS 2007-2013.

Obiettivo del progetto è la “valorizzazione” del Patrimonio in tutti i suoi molteplici aspetti: artistici, storici, scientifici, naturalistici e ambientali, archeologici, etnografici, antropologici e religiosi. Il termine “valorizzazione”, definito attraverso una pluralità di ambiti di osservazione, assume un significato pieno, coniugando i profili economici non solo con quelli culturali ma anche con quelli sociali, etici, estetici, educativi. Del resto, l'effetto economico generato dalla “valorizzazione” non può essere disgiunto dagli altri, specialmente da quello culturale che comprende tanti elementi valoriali di base del tessuto sociale, quali l’identità, il senso di appartenenza, la conoscenza delle proprie radici, il legame intergenerazionale. Rilevanti sono anche gli elementi che afferiscono alla sfera economica e che si combinano con quelli sociali, come la remunerazione di tutti i fattori produttivi impiegati e il sistema dei valori intangibili che decreta il grado di attrattività di un determinato territorio.

Appare dunque indispensabile considerare in modo congiunto i vari profili affinché la “valorizzazione” sia efficace. Per conseguire questo traguardo è necessario, fra l’altro, che all’interno di ogni istituzione culturale sia riscontrabile una stretta connessione tra il momento della formulazione delle scelte e quello della loro concreta realizzazione. Troppo spesso, invece, nel settore museale l’interesse e l’enfasi si sono fermati al livello della formulazione delle politiche senza tradursi in termini attuativi. E troppo spesso è stata riservata molta cura alla fase programmatica senza verificare, in fase consuntiva, i concreti effetti e i reali risultati ottenuti.

Questa constatazione, ampiamente confermata dall'osservazione degli enti della pubblica amministrazione e delle organizzazioni non profit, evidenzia alcuni punti di debolezza legati ai seguenti fattori<sup>1</sup>:

- limitata consapevolezza degli *scopi della conoscenza* della performance;
- carente *struttura informativa* del sistema di misurazione della performance;
- presenza di una *struttura organizzativa* inadeguata per produrre, trasmettere e utilizzare le conoscenze della performance.

In qualsiasi istituzione, man mano che si evolvono gli *scopi della conoscenza* della performance, mutano in parallelo la *struttura informativa* e *organizzativa* del suo sistema di misurazione.

Con specifico riferimento alla realtà museale, proprio per superare i limiti riscontrati, la ricerca in oggetto si è posta due traguardi:

- creare un modello di misurazione della performance e di comunicazione dei suoi esiti ai numerosi *stakeholder*;
- costruire una “piattaforma tecnologica” che accolga il suddetto modello nella sua più semplice formulazione in modo da renderlo concretamente utilizzabile.

Parallelamente alla ideazione e costruzione del suddetto modello, sono stati condotti studi di approfondimento di alcuni temi aziendali e museologici. I risultati conseguiti sono stati raccolti in due volumi. *I valori del museo. Strumenti e prospettive manageriali*, contiene i saggi elaborati da aziendalisti, mentre *I valori del museo. Politiche di indirizzo e strategie di gestione* riunisce i lavori dei museologi.

Il primo intende dare un contributo alla diffusione nelle istituzioni museali di una cultura volta alla misurazione della performance, all'interpretazione dei risultati gestionali conseguiti e alla rendicontazione dei valori sia finanziari, patrimoniali ed economici, sia socio-culturali.

Il secondo affronta una pluralità di tematiche tutte di rilevante importanza, oltre che di grande attualità, per un'efficace gestione del museo e per una sostanziale valorizzazione del patrimonio. Si spazia da argomenti legati alla catalogazione dei beni naturalistici e del patrimonio scientifico-tecnologico a quelli inerenti ai loro criteri di stima per poi passare ad esaminare la valutazione della produzione scientifica nei musei naturalistici. In sintesi, lo studio

<sup>1</sup> L'impostazione che segue è proposta da S. Baraldi, C. Montaperto, “Il Balanced Scorecard nelle aziende ospedaliere. L'esperienza del S. Carlo Borromeo”, *Budget*, n. 24, 2000, p. 32.

ha avuto per oggetto problematiche centrali in ottica museologica ai fini della tutela, conservazione e valorizzazione dei beni culturali.

\* \* \*

Insieme i due volumi intendono offrire un chiaro esempio di come, nell'ambito di una ricerca interdisciplinare, sia possibile indagare da ottiche diverse gli stessi temi proponendone un'osservazione accurata, frutto degli sforzi di integrazione compiuti.

Di fatto, alla ricerca "PO.MA. Museo" hanno collaborato il Dipartimento di Scienze Aziendali (ora Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa) dell'Università degli Studi di Firenze, il Dipartimento di Studi Aziendali e Sociali (ora Dipartimento di Studi Aziendali e Giuridici) dell'Università degli Studi di Siena, il Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze e il Sistema Museale di Ateneo dell'Università degli Studi di Siena.

Ampia è stata la partecipazione al progetto: 12 docenti universitari per lo più di ambito aziendale, 28 esperti operanti presso i due musei partner, 7 tecnici amministrativi e 26 collaboratori a tempo determinato (assegnisti e contrattisti). Grazie all'azione coordinata di questo gruppo di lavoro – numeroso da un punto di vista quantitativo ed eterogeneo sotto il profilo delle conoscenze e competenze – è stato possibile effettuare una ricerca multidisciplinare che ha prodotto alcuni risultati scientifici e una serie di contributi operativi.

A conclusione di questo lavoro intendo formulare un sincero e sentito ringraziamento a tutti i partecipanti. È stata un'impresa non sempre facile che ha richiesto la piena collaborazione di ogni soggetto per arrivare ad un esito che, oltre ad essere rigoroso sotto il profilo scientifico, fosse anche rispondente alle esigenze di crescita delle singole unità museali e adattabile a contesti connotati da gradi di complessità differenti. Questo risultato è stato raggiunto grazie a suggerimenti e verifiche dei tanti esperti presenti nel gruppo di ricerca e all'azione congiunta del personale amministrativo.

L'auspicio è che le proposte avanzate siano accolte positivamente dalla sfera "politica" e da quella "operativa" e siano fonte di sviluppo per i nostri musei che, pur essendo custodi di un patrimonio di ineguagliabile valore, in tema di *performance management* manifestano ancora diffusi segni di debolezza rispetto a realtà internazionali.



## INTRODUZIONE

di *Giovanni Pratesi e Francesca Vannozzi*

L'impegnativo e articolato Progetto PO.MA. Musei ("Politiche e management del patrimonio museale nelle diverse prospettive del valore"), conclusosi nel 2013 e finanziato dalla Regione Toscana, è stato ideato dagli "economisti" dei due atenei di Firenze e Siena per mettere essenzialmente a punto una piattaforma tecnologica, pratica e facile da utilizzare, inerente un modello per la misurazione della performance e della comunicazione dei suoi esiti ai vari stakeholder, da adottare nelle realtà museali della regione. Il progetto prevedeva quindi complesse fasi di ricerca che richiedevano, soprattutto per la verifica, il fattivo apporto dei musei. Allo scopo, si è scelto di coinvolgere i musei scientifici dell'Università di Firenze e di Siena, due atenei che, con i rispettivi sistemi museali, da fine anni Ottanta sono fortemente impegnati nella tutela e valorizzazione delle loro importanti collezioni.

Una sfida dunque, ma da riferire non tanto alla definizione del progetto, quanto alla messa in atto di un continuo confronto e quindi un efficace dialogo tra gli economisti e gli addetti, docenti e operatori, dei musei di ateneo superando quella "Torre di Babele" di linguaggi che differenziano i due ambiti disciplinari.

Dopo un primo coinvolgimento finalizzato alla verifica della piattaforma tecnologica, il progetto ha in realtà richiesto ai musei un impegno più ampio: la messa a punto di modelli di questionari da offrire ai visitatori di età diverse e la proposta e realizzazione di momenti formativi di museologia scientifica destinati agli operatori dei musei toscani, avvalendosi per la docenza degli stessi soggetti coinvolti nel PO.MA.

Nel corso dei due anni di progetto, è inoltre emersa la necessità di far meglio sentire la "voce" dei musei universitari che, negli ultimi venti anni,

si sono costituiti in sistema o rete, si sono impegnati per la fattiva tutela dei patrimoni storico-scientifici con la messa a punto delle necessarie schede catalografiche ministeriali per i beni scientifici, hanno focalizzato le necessità perché l'immenso, quanto mai prezioso, ma poco conosciuto patrimonio universitario potesse diventare realmente fruibile al grande pubblico, in prima istanza le scuole. Questo il motivo per cui si è ritenuto utile prevedere, tra i prodotti finali del PO.MA., anche una pubblicazione che rispecchiasse la realtà museale universitaria e proponesse gli ultimi risultati conseguiti in merito a tematiche di fondamentale importanza per la salvaguardia del patrimonio storico-scientifico: dalla catalogazione – con particolare riferimento alle collezioni di beni naturalistici e di strumentaria – ai criteri per la stima del bene scientifico, dalla conservazione e restauro del patrimonio scientifico all'ampio tema dell'educazione scientifica da parte del museo universitario.

Con questo volume i curatori ritengono non solo di valorizzare il ruolo che gli operatori dei musei universitari hanno avuto nei risultati conseguiti dal progetto PO.MA., ma, soprattutto, di cogliere una preziosa opportunità per far emergere con chiarezza le competenze – nella ricerca, didattica, formazione e orientamento, nonché in tutti i vari aspetti della tutela e conservazione del patrimonio storico-scientifico nazionale – possedute dal personale impegnato nei musei di ateneo.

Ottobre 2014

# 1. CONOSCENZA E VALORIZZAZIONE DEI BENI SCIENTIFICI E NATURALISTICI

di *Laura Moro*

Il senso dell'appartenenza dei beni scientifici e naturalistici al patrimonio culturale, prima ancora che sotto un profilo giuridico-amministrativo, può essere chiarito con una semplice riflessione di tipo storico.

L'arte fin dalla sua origine, al pari del pensiero filosofico, si è posta come imitazione della natura; gli artisti hanno trovato nella natura una fonte inesauribile di ispirazione. Di più, l'arte per molti secoli ha fatto della ricerca della verità della natura il centro della riflessione estetica, tant'è che il bello artistico ha coinciso fino all'Ottocento con il bello naturale. L'osservazione della natura, anche da un punto di vista scientifico, è stata quindi praticata sistematicamente dagli artisti; in modo speculare, la sintesi espressiva dell'arte è stata spesso utilizzata dagli scienziati per trasmettere il loro pensiero. Un processo osmotico che all'inizio dell'Ottocento comincia ad entrare in crisi, fino al ribaltamento di prospettiva che il Novecento porta con sé (secolo anti-naturalista per eccellenza). Ma il rapporto arte-scienza non è cancellato del tutto. La dimensione storica, che si disvela attraverso i musei, ci consente di vedere l'arte, la scienza e la natura ancora in una prospettiva unitaria, anche se non più esclusiva.

L'unitarietà di metodo che richiede il patrimonio culturale nel suo insieme, un insieme oggi enormemente allargato rispetto alla superata concezione che lo vedeva coincidere con gli oggetti d'arte, implica un processo di conoscenza anch'esso unitario. Utilizzo volutamente il termine *processo* perché è chiaro che il quadro finale delle conoscenze rappresenta un percorso dinamico che deve contenere in sé gli strumenti per la sua stessa progressione, tanto verticale che orizzontale. La catalogazione è uno degli strumenti per la rappresentazione della conoscenza storica e tecnico-scientifica del patrimonio culturale; in tale contesto i beni scientifici e naturalisti non richiedono uno scarto concettuale ma semmai solo un'applicazione specifica del metodo. Per comprendere come non esista una di-

stanza tra questa particolare tipologia di beni e il resto del patrimonio in termini di conoscenza, è utile richiamare alcune brevi considerazioni su cosa sia la funzione del catalogo.

In ambito museale, possiamo far risalire le prime indicazioni metodologiche sulla catalogazione alle riflessioni di Roberto Longhi il quale, al convegno dei soprintendenti convocato dal ministro Bottai nel 1938 prima dell'avvio della stagione delle leggi organiche sulla tutela del patrimonio artistico e delle bellezze naturali, affermava l'esigenza che accanto ai dati identificativi dei beni (che formavano gli inventari dei musei – i cartellini identificativi), vi fossero dei dati qualificativi che spiegassero la ragione del riconoscimento della cosa a oggetto d'arte, dal momento che *«accogliere o no un oggetto un edificio, un dipinto, nello schedario amministrativo, costituisce già di per sé un preliminare giudizio di valore»*<sup>1</sup>. Da questa riflessione nascono le schede di catalogo come oggi noi le concepiamo, come il presupposto scientifico che sostanzia e qualifica il valore culturale di un manufatto. Non solo, quindi, uno strumento per fare la conta dei beni, ma un metodo per inquadrali in un sistema di conoscenze scientifiche e di relazioni storico-critiche.

Questa impostazione negli anni assume un respiro via via più ampio, fino a ricomprendere una dimensione “ambientale”; come giustamente osserva Pietro Petrarola nel 2007, la nozione di bene culturale data dalla commissione Franceschini assume una dimensione antropologica dal momento che *«tendeva a far uscire la catalogazione dalla cultura della gestione patrimoniale del l'inventario e dunque dalla logica enumerazione delle emergenze culturali e artistiche, per situarla con più realismo nella prospettiva del governo della complessità storica del territorio»*<sup>2</sup>.

Accanto a questa missione culturale complessa, è sempre esista, ed esiste tutt'ora, la richiesta che il catalogo assuma primariamente la funzione di inventario, con l'obiettivo di arrivare a una semplice e speditiva ricognizione dei beni che costituiscono il nostro patrimonio culturale.

Esiste la possibilità di contemperare due visioni così diverse? Il punto di raccordo va cercato, a mio avviso, non negli strumenti (le schede di catalogo) ma nel progetto di conoscenza che dovrebbe governare ogni processo

<sup>1</sup> Roberto Longhi, “Relazione sul servizio di catalogo delle cose d'arte e sulle pubblicazioni connesse”, ora in *Istituzioni e politiche culturali in Italia negli anni Trenta*, a cura di V. Cazzato, Roma, 2011, tomo I, pp. 282-289.

<sup>2</sup> Pietro Petrarola, “Tutela/Valorizzazione del patrimonio culturale e governo del territorio: ritornando all'idea di catalogo di Oreste Ferrari”, in *Oreste Ferrari. Catalogo documentazione e tutela dei beni culturali*, a cura di C. Gamba, Annali dell'Associazione Bianchi Bandinelli, 18/2007, pp. 20-26.

catalogafico. Gli enti che hanno la responsabilità della tutela e della valorizzazione del proprio patrimonio culturale dovrebbero prima di tutto chiarire al loro interno gli obiettivi di conoscenza che vogliono raggiungere e scegliere consapevolmente lo strumento di conoscenza più idoneo ai propri fini. Vale la pena di ricordare che la normativa catalogafica presuppone da sempre tre successivi livelli di approfondimento, dal più semplice livello “inventariale” a quello più complesso definito appunto di “catalogo”. Bisogna però essere consapevoli delle conseguenze. Le liste inventariali (i così detti dati identificativi o anagrafici) non contengono, ne possono contenere, per la loro natura ricognitiva le relazioni esistenti tra beni diversi; relazioni che sono la base della conoscenza scientifica, senza le quali si avrebbe solo piatta cognizione del patrimonio, e non conoscenza. Tuttavia, anche un progetto conoscitivo che si basa sulla qualificazione del valore del bene e delle sue relazioni con il contesto culturale che l’ha prodotto, ha delle conseguenze. Si catalogherà meno, come è accaduto, perché le risorse sono sempre state limitate, e forse si perderà una visione d’insieme del patrimonio. Visione, invece, necessaria ogni qual volta si fa attività di gestione, che richiede di disporre di liste semplici e aggiornate.

In una realtà complessa come quella museale, è necessario saper raggiungere entrambi gli obiettivi: la conta dei beni e un quadro delle relazioni di contesto. Ma per poter fare questo senza conflitti, e in una situazione di sempre minori risorse economiche, è presupposto fondamentale abbandonare qualunque posizione ideologica (inventario vs catalogo) e progettare la conoscenza secondo una prospettiva organica e di ampio respiro, anche temporale. Una conoscenza che, al di là dei saperi specifici, non può rinunciare a una dimensione “orizzontale” che sappia mettere in luce le relazioni trasversali di contesto. Dimensione che richiede necessariamente un’organizzazione condivisa: più individui e più istituzioni che lavorano al medesimo progetto di conoscenza. Il catalogo nazionale è uno degli strumenti fondamentali che assolve a questo compito di fornire un quadro unitario della conoscenza. In questa accezione, il catalogo nazionale non è una banca dati o un sistema informativo, è piuttosto un progetto culturale. Se si vuole fare del patrimonio culturale un elemento caratterizzante di questo Paese, allora il catalogo, che caratterizza tale patrimonio, diventa un’azione centrale.

Sotto questa prospettiva si qualifica la differenza tra inventario e catalogo: le liste inventariali sono mute, parlano solo a chi ha già la conoscenza, agli esperti, ai pochi che hanno avuto accesso alle fonti e hanno costruito una propria visione. Nel catalogo la conoscenza è invece condivisa, le relazioni trovate da uno studioso sono messe a disposizione di altri studiosi, in modo esplicito, democratico. Le normative di catalogazione servono per

parlare la stessa lingua, i sistemi informativi servono per condividere la conoscenza. Però sono strumenti, non sono fini. Chi ritiene che il catalogo nazionale sia un obiettivo impossibile perché vi sono normative catalografiche troppo complesse, confonde il fine con il mezzo.

Nello specifico dei beni scientifici e naturalistici, in anni recenti l'ICCD e la comunità scientifica hanno condiviso un grande lavoro per la predisposizione di strumenti catalografici che rappresentassero un sistema descrittivo adeguato per questa particolare tipologia di beni. Pur riconoscendo che rispetto al resto del patrimonio culturale questi beni hanno delle peculiarità tali da non poter essere indagati con schede di catalogo nate per le opere d'arte, al tempo stesso è evidente che tali beni condividono una dimensione essenziale con il patrimonio culturale tradizionalmente inteso: sono collezioni, raccolte e conservate in musei, con relazioni profonde con il contesto storico e culturale nel quale si sono originate e soprattutto sono oggetto di studio sistematico. È stato quindi possibile immaginare degli strumenti che consentissero di realizzare un sistema catalografico standard anche per i beni dei musei scientifici e naturalistici, e che questi potessero concorrere ad alimentare il catalogo nazionale. Un progetto ambizioso, basato sull'idea di poter concepire in un unico sistema di conoscenza, ad esempio, i quadri dei pittori naturalisti del XIV e XV sec. con gli erbari che forse li hanno informati o i quadri di Giotto e Mantegna con le collezioni mineralogiche da cui forse traevano ispirazione.

Da questo lavoro, sulla base di una convenzione stipulata tra l'ICCD e la CRUI sono nate le normative per i beni naturalistici (botanica, mineralogia, petrologia, planetologia, zoologia) e per il patrimonio scientifico e tecnologico. Sono schede complesse, anche se non necessariamente complicate, perché complesso è l'universo culturale che vogliono indagare, ma che possono essere utilizzate per livelli di approfondimento successivo in relazione al progetto di conoscenza di cui si diceva prima. Un percorso di conoscenza che non può coincidere con semplici prassi operative, ma deve derivare da un progetto culturale, altrimenti queste nuove tipologie di beni, anche se hanno ricevuto lo *status* di beni culturali, non avranno vera rilevanza nel panorama nazionale.

In questo senso, rimane ancora oggi aperta la necessità di continuare a riflettere sul significato che si attribuisce al concetto di valorizzazione. Il rapporto tra catalogazione e valorizzazione del patrimonio culturale è forte ed evidente, ma a mio avviso non è diretto. È sempre mediato da conoscenza e tutela. Nel senso che non è la catalogazione *tout court* che valorizza il patrimonio, perché i beni culturali vengono valorizzati se sono correttamente conservati e se ne promuove la conoscenza; quindi, poiché la cataloga-

zione concorre tanto alla conoscenza quanto alla tutela, concorre anche alla valorizzazione, ma non si identifica con essa. Non si tratta quindi di fare la corsa a pubblicare dati su siti web e su portali. Bisognerebbe prima chiedersi se ciò che si pubblica rappresenta un progetto culturale nel senso accennato prima.

La valorizzazione contiene in sé anche il concetto di divulgazione; c'è allora un'altra considerazione da fare: le modalità consolidate di descrizione catalografica non si prestano ad un'immediata lettura dei risultati perché manca quel livello narrativo che invece è essenziale per la divulgazione. La lettura di una scheda di catalogo presuppone infatti la capacità di "riaggregare" i dati che vengono raccolti in modo analitico. Per contro però, con il catalogo informatizzato si ha la possibilità di confrontare tra loro molti dati appartenenti a contesti diversi, ma anche questo richiede delle competenze specifiche. In sintesi, quando si entra nel catalogo bisogna sapere cosa si cerca, non è uno strumento che ha come primo utente il cittadino comune.

Appare dunque necessario saper costruire una cultura della conoscenza che non sia più vista come ostacolo o appesantimento per banali progetti di pseudo-valorizzazione, ma che venga finalmente considerata come un motore vero tanto della crescita professionale dei giovani quanto fondamento della vita delle istituzioni museali.

## 2. LA CATALOGAZIONE DEI BENI NATURALISTICI: ESEMPI DI PARAGRAFI SPECIALISTICI

di *Giovanni Pratesi, Flavia Ferrante e Ruggero Francescangeli*

### 2.1. Introduzione

Con l'entrata in vigore del decreto legislativo del 22 gennaio 2004, n. 42 (Codice per i Beni Culturali e del Paesaggio) la quantità delle categorie di beni riconosciuti come beni culturali si è notevolmente ampliata.

Tra queste categorie vi sono i beni scientifici e tecnologici e i beni naturalistici (vedi il contributo in questo volume dell'Architetto Laura Moro, Direttore dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione).

In particolare nel Codice tra le tipologie di cose oggetto di specifiche disposizioni di tutela sono indicati «i beni e gli strumenti di interesse per la storia della scienza e della tecnica» (articolo 11); rientrano, invece, nelle disposizioni della legge in quanto beni culturali, «le raccolte di musei, pinacoteche, gallerie e altri luoghi espositivi dello Stato, delle regioni, degli altri enti pubblici territoriali, nonché di ogni altro ente ed istituto pubblico» (art. 10, parte seconda, lettera a).

L'articolo 10 del Codice prevede l'attribuzione dello status di bene culturale alle "raccolte", a prescindere dalla natura degli oggetti che delle raccolte fanno parte; pertanto per i beni naturalistici il riconoscimento come bene culturale è connesso non al singolo bene ma alla "collezione" di oggetti, cioè alla modalità di organizzazione e conservazione del bene stesso.

Il riconoscimento dei beni naturalistici viene, comunque, rafforzato nell'Allegato A, al punto 13 a dello stesso Codice dove si fa precisa menzione di «collezioni ed esemplari provenienti da collezioni di zoologia, botanica, mineralogia, anatomia» tra le categorie di beni sottoposti all'obbligo di denuncia dell'attività commerciale e di tenuta del registro (art. 63, comma 1) nonché alle norme previste per l'Esportazione di beni culturali dal territorio dell'Unione europea (art. 74, commi 1 e 3) e di Restituzione di

beni culturali usciti illecitamente dal territorio di uno Stato membro dell'Unione europea dopo il 31 dicembre 1992 (art. 75, comma 3a).

Al processo di “riqualificazione” delle tipologie di questi beni ha contribuito anche l'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione che ha affrontato specifiche aree disciplinari, non ancora inserite nell'indagine catalografica, come nel caso del patrimonio scientifico e tecnologico e dei beni naturalistici.

Nell'ambito degli accordi stabiliti con la sottoscrizione nel 2005 dei due Protocolli d'intesa tra il MiBAC (Ministero per i Beni Culturali e Ambientali), la CRUI (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane) e l'ENEA e successivamente tra l'ICCD, l'ANMS (Associazione Nazionale Musei Scientifici) e l'ENEA sono stati costituiti i gruppi di lavoro per la elaborazione della scheda del Patrimonio scientifico e tecnologico e delle schede relative ai beni naturalistici. Nel 2005 è stata pubblicata la scheda PST (Patrimonio Scientifico e Tecnologico) – che sostituiva il tracciato della scheda STS (Strumenti Scientifici) pubblicato nel 2001 – aggiornata nella struttura generale ed approfondita nei suoi aspetti tecnici; successivamente nel 2007 sono stati pubblicati i tracciati delle schede per i beni naturalistici.

La elaborazione dei modelli di schede si è avvalsa della procedura metodologica basata sulla condivisione dei paragrafi trasversali (paragrafi comuni ai diversi tipi di schede, “trasversali” in quanto sono presenti con una struttura dei dati analoga a tutti i modelli catalografici) e dei paragrafi specifici (definiti per le diverse tipologie di beni, nei quali riportare le informazioni tecniche e specialistiche legate alla specifica tipologia di bene e quindi peculiari del bene stesso).

Il gruppo di lavoro istituzionale per la definizione delle schede di catalogo per i beni naturalistici, coordinato dall'ICCD – all'interno del quale, visto il livello estremamente dettagliato dei tracciati proposti sono stati attivati successivamente tavoli di lavoro tecnico-scientifici specialistici per la definizione dei contenuti (tracciato e redazione delle norme di compilazione e stesura dei vocabolari) distinti per gli specifici ambiti disciplinari – è stato costituito da rappresentanti della CRUI, del MiBAC e delle Regioni e si è avvalso sia delle competenze scientifiche di ricercatori provenienti da università italiane sia delle elevate professionalità di numerosi specialisti operanti nei vari enti e istituzioni. Per assicurare la congruità dei tracciati sia alla logica generale catalografica, sia ai contenuti disciplinari è stato affidato all'ICCD il coordinamento tecnico e ai rappresentanti della CRUI il coordinamento scientifico (nella Tavola 1 sono indicati i nominativi dei contributori per le schede dei beni naturalistici, tutti esperti delle rispettive discipline e appartenenti a enti ed istituzioni pubbliche nazionali).

Il concorso delle Università alla definizione di programmi concernenti studi, ricerche e iniziative scientifiche in tema di metodologie di catalogazione e inventariazione è d'altra parte prevista espressamente nell'articolo 17, comma 3, del Codice per i Beni Culturali e Paesaggistici. In questo contesto, e in considerazione del disposto legislativo, è evidente la piena titolarità delle università a fornire un contributo anche per la definizione di linee guida e procedure finalizzate ad ottimizzare sia l'inventariazione che la rivalutazione patrimoniale delle collezioni museali universitarie.

Sebbene i modelli delle schede, gli strumenti terminologici e le relative norme per la compilazione dei tracciati delle schede definite per i beni naturalistici siano pubblicate sul sito istituzionale dell'Istituto Centrale per il catalogo e la Documentazione si è ritenuto interessante riportare in questo volume la struttura dei dati e la relativa normativa, commentata opportunamente, inerente ai paragrafi specialistici specifici per le diverse tipologie di beni naturalistici.

## 2.2. Schede Beni Naturalistici

Il corpus delle Schede dei Beni Naturalistici si compone di 6 diverse tipologie di schede: BNB, Beni Naturalistici, Botanica; BNM, Beni Naturalistici, Mineralogia; BNPE, Beni Naturalistici, Petrologia; BNPL, Beni Naturalistici, Planetologia; BNP, Beni Naturalistici, Paleontologia; BNZ, Beni Naturalistici, Zoologia.

Come già anticipato, i soggetti che hanno contribuito alla definizione delle differenti tipologie di schede sono tutti esperti delle rispettive discipline, appartenenti a enti e istituzioni pubbliche, i cui nominativi sono elencati nella Tavola 1 sotto riportata.

<p>Standard Catalografici ICCD</p> <p>BENI NATURALISTICI</p> <p>Coordinamento generale: S. Vasco (ICCD); G. Pratesi (CRUI)</p>
<p>Scheda BNB</p> <p>Beni Naturalistici – Botanica</p> <p><i>Coordinamento generale:</i> S. Vasco (ICCD); G. Pratesi (CRUI)  <i>Coordinamento settoriale:</i> S. Martellos; P. Cuccuini; M.L. Mancinelli</p>

<p><i>Collaborazione tecnico-scientifica:</i> F. Duca; E. Imperatori  <i>Segreteria tecnica:</i> F. Duca</p> <p><i>Gruppo di lavoro:</i>  S. Armiraglio (Museo Civico di Scienze Naturali, Brescia)  P. Cuccuini (Università degli Studi di Firenze)  A. Dal Lago (Museo Naturalistico Archeologico, Vicenza)  M.L. Mancinelli (ICCD)  S. Martellos (Università degli Studi di Trieste)  G.B. Pesce (Regione Emilia Romagna)  P. Scandurra (Museo Regione Piemonte)</p>
<p style="text-align: center;">Scheda BNM</p> <p style="text-align: center;">Beni Naturalistici – Mineralogia</p> <p><i>Coordinamento generale:</i> S. Vasco (ICCD); G. Pratesi (CRUI)  <i>Coordinamento settoriale:</i> G. Pratesi; R. Francescangeli; F. Ferrante  <i>Collaborazione tecnico-scientifica:</i> F. Duca; E. Imperatori  <i>Segreteria tecnica:</i> F. Duca</p> <p><i>Gruppo di lavoro:</i>  L. Casto (Regione Lazio)  M. Celi (Museo Montebelluna, Treviso)  F. Ferrante (ICCD)  R. Francescangeli (Università degli Studi di Bari)  G.B. Pesce (Regione Emilia Romagna)  F. Pezzotta (Museo di Storia Naturale, Milano)  M. Pizzo (Regione Sicilia)  G. Pratesi (Università degli Studi di Firenze)  P. Scandurra (Museo Regione Piemonte)  R. Zorzin (Museo Storia Naturale, Verona)</p>
<p style="text-align: center;">Scheda BNPE</p> <p style="text-align: center;">Beni Naturalistici – Petrologia</p> <p><i>Coordinamento generale:</i> S. Vasco (ICCD); G. Pratesi (CRUI)  <i>Coordinamento settoriale:</i> G. Pratesi; R. Francescangeli; F. Ferrante  <i>Collaborazione tecnico-scientifica:</i> F. Duca; E. Imperatori  <i>Segreteria tecnica:</i> F. Duca</p> <p><i>Gruppo di lavoro:</i>  L. Casto (Regione Lazio)  M. Celi (Museo Montebelluna, Treviso)</p>

<p>F. Ferrante (ICCD)  R. Francescangeli (Università degli Studi di Bari)  G.B. Pesce (Regione Emilia Romagna)  F. Pezzotta (Museo di Storia Naturale, Milano)  M. Pizzo (Regione Sicilia)  G. Pratesi (Università degli Studi di Firenze)  P. Scandurra (Museo Regione Piemonte)  R. Zorzin (Museo Storia Naturale, Verona)</p>
<p style="text-align: center;">Scheda BNPL</p> <p style="text-align: center;">Beni Naturalistici – Planetologia</p> <p><i>Coordinamento generale:</i> S. Vasco (ICCD); G. Pratesi (CRUI)  <i>Coordinamento settoriale:</i> G. Pratesi; R. Francescangeli; F. Ferrante  <i>Collaborazione tecnico-scientifica:</i> F. Duca; E. Imperatori  <i>Segreteria tecnica:</i> F. Duca</p> <p><i>Gruppo di lavoro:</i>  L. Casto (Regione Lazio)  M. Celi (Museo Montebelluna, Treviso)  F. Ferrante (ICCD)  R. Francescangeli (Università degli Studi di Bari)  G.B. Pesce (Regione Emilia Romagna)  F. Pezzotta (Museo di Storia Naturale, Milano)  M. Pizzo (Regione Sicilia)  G. Pratesi (Università degli Studi di Firenze)  P. Scandurra (Museo Regione Piemonte)  R. Zorzin (Museo Storia Naturale, Verona)</p>
<p style="text-align: center;">Scheda BNP</p> <p style="text-align: center;">Beni Naturalistici – Paleontologia</p> <p><i>Coordinamento generale per le metodologie catalografiche:</i> F. Ferrante, M. L. Mancinelli, S. Vasco (gruppo di lavoro ICCD)  <i>Coordinamento settoriale:</i> E. Corradini (Università degli Studi di Modena); L. Del Favero e M. Fornasiero (Università degli Studi di Padova); P. Scandurra (Regione Piemonte)  <i>Collaborazione tecnico-scientifica:</i> F. Duca, E. Imperatori (collaboratori ICCD)  <i>Segreteria tecnica:</i> F. Duca (collaboratore ICCD)</p> <p><i>Gruppo di lavoro:</i>  F. Angelelli (APAT)  F. Barbagli (ANMS; Università degli Studi di Firenze)</p>

E. Corradini (Università degli Studi di Modena)  
E. Cioppi (Università degli Studi di Firenze)  
C. D'Arpa (Università degli Studi di Palermo)  
L. Del Favero (Università degli Studi di Padova)  
F. Ferrante (ICCD)  
M. Fornasiero (Università degli Studi di Padova)  
A. Fresina (Regione Sicilia)  
S. Maganuco (Museo di Storia Naturale di Milano)  
M.L. Mancinelli (ICCD)  
R. Matteucci (Società Paleontologica Italiana)  
E. Minervini (Regione Lombardia)  
G. Muscio (Regione Friuli Venezia Giulia, Museo Friulano di Storia Naturale di Udine)  
D. Ormezzano (Regione Piemonte)  
M. Pizzo (Regione Sicilia)  
R. Rossi (APAT)  
A. Russo (Università degli Studi di Modena)  
A. Tintori (Università degli Studi di Milano)  
P. Scandurra (Regione Piemonte)  
S. Vasco (ICCD)

Scheda BNZ

Beni Naturalistici – Zoologia

*Coordinamento generale:* S. Vasco (ICCD); G. Pratesi (CRUI)  
*Coordinamento settoriale:* P. Agnelli; F. Barbagli; F. Ferrante  
*Collaborazione tecnico-scientifica:* F. Duca; E. Imperatori  
*Segreteria tecnica:* F. Duca

*Gruppo di lavoro:*

P. Agnelli (Università degli Studi di Firenze)  
F. Barbagli (ANMS/ Università degli Studi di Firenze)  
A. Biddittu (Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”)  
A. Brugnoli (Museo Civico di Storia Naturale, Verona)  
V. Calandra (Regione Sicilia)  
P. Castellani (ICCD)  
F. Ferrante (ICCD)  
L. Latella (Museo di Storia Naturale, Verona)  
L. Mizzan (Museo Civico di Storia Naturale, Venezia)  
G. Muscio (Museo Friulano di Storia Naturale, Udine)  
G.B. Pesce (Regione Emilia Romagna)  
S. Scali (Museo di Storia Naturale, Milano)  
P. Scandurra (Museo Regione Piemonte)

Al fine di introdurre lo specialista delle discipline mineralogico-petrologiche alla logica della catalogazione, riportiamo di seguito i paragrafi specialistici delle schede BNM (Beni Naturalistici, Mineralogia), BNPE (Beni Naturalistici, Petrologia) e BNPL (Beni Naturalistici, Planetologia).

Mentre il significato delle prime due schede è intuitivo e non necessita di spiegazione, per quanto concerne la scheda BNPL (Beni Naturalistici, Planetologia) riteniamo opportuno precisare che questa specifica scheda è stata definita per la catalogazione delle collezioni di meteoriti che, pur non essendo diffusissime, rappresentano tuttavia un patrimonio scientifico di rilevante valore.

Il testo delle norme per la compilazione delle schede è stato in alcuni casi aggiornato, soprattutto per la sitografia (le aggiunte sono sottolineate e inserite tra parentesi).

Le norme complete per la compilazione delle schede dei beni naturalistici, sono pubblicate sul sito istituzionale dell'ICCD all'indirizzo:

<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/276/beni-naturalistici>.

### **Scheda BNM: Beni Naturalistici, Mineralogia**

#### **\*OG - OGGETTO**

Il paragrafo contiene le informazioni essenziali per un'immediata identificazione del bene catalogato. La compilazione del paragrafo è obbligatoria.

#### **\*OGT OGGETTO**

Questo campo strutturato contiene indicazioni che consentono la corretta e precisa individuazione, sia tipologica che terminologica, del bene catalogato (indicato sempre al singolare, ad eccezione dei casi in cui la definizione è convenzionalmente al plurale). La compilazione del campo è obbligatoria.

#### **\*OGTD Definizione**

Specificare il nome o la locuzione che individua l'oggetto della catalogazione, in base alla tradizione degli studi scientifici (in questo sottocampo possono essere registrate anche definizioni – desunte da catalogo, da cartellino o da inventario – non riconducibili ad alcuna specie ufficialmente riconosciuta, ma comunque importanti per le ricerche nella banca dati). La compilazione del sottocampo è obbligatoria.

*Vocabolario aperto*

Augite

Goethite  
scatola di quarzi  
ecc.

OGTL Codice lingua

Indicare la lingua utilizzata per la definizione, se diversa dalla lingua della schedatura. Fare riferimento alla 'Lista Codici Lingua' definita dall'ICCD (quanto specificato negli esempi entro parentesi quadre è per sola memoria del catalogatore).

Es.: ita [italiano], eng [inglese], lat [latino], rus [russo], spa [spagnolo], gre [greco antico], gre [greco moderno], dan [danese], fra [francese], ger [tedesco], ecc.

OGTV Identificazione

Indicare la situazione del bene oggetto della scheda dal punto di vista catalografico. Utilizzare le espressioni indicate nel vocabolario, tenendo conto che quanto specificato entro parentesi quadre è per sola memoria del catalogatore.

*Vocabolario aperto*

esemplare  
collezione  
serie [serie di esemplari della stessa specie o tipo roccioso]  
insieme [insieme di esemplari non necessariamente omogenei; per es. esemplari campionati in uno stesso sito, in una stessa occasione ecc..]  
ecc.

OGTO Tipologia contenitore

Definire l'eventuale contenitore in cui è conservato il bene.

Es.: contenitore in vetro/plex  
contenitore in piombo  
cassetta raccoglitore

OGTC Denominazione collezione

Indicare il nome completo, per esteso, della collezione a cui appartiene il campione.

Es.: collezione generale

collezione italiana  
collezione Ponis  
collezione Targioni Tozzetti

#### QNT QUANTITÀ

Quantità degli elementi che costituiscono il bene, quando il loro numero sia diverso da uno. Da usare per esemplari della stessa specie (trattati al singolare nella voce 'Oggetto OGTD'), o per raggruppamenti (ad es. collezioni, serie, insiemi). Questo campo strutturato, molto utile per le collezioni di rocce e di meteoriti (dove si hanno sovente molti esemplari sostanzialmente non distinguibili, se non in base al peso), ha un'applicazione decisamente modesta in mineralogia dove gli esemplari differiscono tra di loro sulla base di molteplici caratteristiche (forma e dimensione dei cristalli, rapporto cristalli/ matrice, associazioni tra specie differenti, ecc.). Un tipico caso di utilizzo di questo sottocampo può essere quello di contenitori per i quali il valore storico dell'insieme supera il valore scientifico dei singoli esemplari, oppure quello di raggruppamenti di campioni relativamente simili di una stessa specie per i quali il valore scientifico-economico del singolo esemplare non ne giustifichi una catalogazione individuale).

Es.	OGTD Pirite OGTV esemplare	OGTD Pirite OGTV serie  QNTI 15	OGTD scatola di quarzi OGTV insieme QNTN 2 [quantità dei contenitori] QNTI 18 [quantità totale degli elementi presenti nei contenitori]
-----	-------------------------------	--	--

#### QNTN Numero

Numero in cifre relativo alla quantità degli oggetti catalogati, come specificato nel sottocampo OGTD.

Es.: 3 [esemplari, contenitori]

#### QNTI Quantità insieme

Quantità degli elementi che costituiscono il bene oggetto della scheda, nei casi di raggruppamenti (serie, insiemi, ecc.), relativamente a quanto indicato nel sottocampo OGTV.

Es. OGTV serie

QNTI 10 [1 serie costituita da 10 elementi]

QNTS Quantità non rilevata

Sigla NR (quantità Non Rilevata) indicante che il numero dei pezzi è maggiore di uno, ma non è stata rilevata la esatta quantità. Questo caso può presentarsi nella fase di revisione delle schede cartacee già compilate.

Vocabolario chiuso

NR

SM – SISTEMATICA MINERALI

In questo paragrafo vengono registrati i dati relativi alla determinazione sistematica del bene. Il paragrafo riporta le informazioni più aggiornate disponibili sul bene e, limitatamente ad alcuni sottocampi, alla specie di appartenenza. Ogniqualvolta vengono aggiornate le informazioni su un campione, esse devono essere inserite in questo paragrafo. Contestualmente, tutte le informazioni pregresse, che vengono sostituite da quelle più aggiornate, devono essere recuperate inserendole nel paragrafo RR – ALTRE ATTRIBUZIONI che ha caratteristiche di ripetitività e può quindi contenere tutti i vecchi dati che si sedimentano col tempo.

I termini presenti nei vocabolari relativi ai vari campi di questo paragrafo sono stati mutuati dalle raccomandazioni delle associazioni scientifiche internazionali nonché da pubblicazioni e monografie largamente accreditate nella comunità scientifica dedita allo studio della mineralogia. In particolare è stato fatto riferimento alle indicazioni e alle terminologie adottate dalla International Mineralogical Association (IMA), membro della IUGS (International Union of Geological Sciences), e dalle sue articolazioni scientifiche (Commissioni appositamente istituite per affrontare le varie problematiche). Di particolare importanza sono risultate le raccomandazioni fornite dalla Commission on New Minerals and Mineral Names (CNMMN) e dalla Commission on Classification of Minerals (CCM), entrambe Commissioni IMA.

Nel luglio 2006 la Commission on New Minerals and Mineral Names e la Commission on Classification of Minerals si sono unite a formare la Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC).

I siti web dell'IMA e della CNMNC-IMA sono i seguenti:

<http://www.ima-mineralogy.org/>

[http://www.ima-mineralogy.org/CNMNC\\_Strategy.htm](http://www.ima-mineralogy.org/CNMNC_Strategy.htm)

Interessanti risultano anche i lavori e le attività svolte da altre Commissioni e Gruppi di Lavoro dell'IMA di cui viene fornito un elenco (gli indirizzi dei relativi siti web sono sulla home page dell'IMA):

- Commission on Museums (CM)
- Commission on Gem Material (CGM)
- Working Group on Inclusions in Minerals (WGIM)

Per quanto concerne l'elenco delle specie mineralogiche riconosciute dall'IMA, la sola fonte ufficiale consiste in un elenco di oltre 4000 minerali e nomi di minerali (scaricabile dal sito <http://pubsites.uws.edu.au/ima-cnmnc/imalist.htm>) sui quali la CNMMN ha ufficialmente preso una posizione a partire dal 1959. Questo documento è aggiornato al marzo 2014.

Una lista ufficiale e aggiornata dei minerali approvati dall'IMA dopo il 2002 può essere trovata sul seguente sito: <http://pubsites.uws.edu.au/ima-cnmnc/recentmin.htm> La Mineralogical Society of America e la European Mineralogical Union forniscono una lista di banche dati mineralogiche disponibili su Internet e scientificamente affidabili:

Athena Mineralogy <http://un2sg4.unige.ch/athena/mineral/mineral.html>

Mindat.org <http://www.mindat.org/>

Mineralogy Database <http://webmineral.com/>

Euromin Project <http://euromin.w3sites.net/mineraux/accueil.html>

Infine, per quanto concerne l'applicazione delle classificazioni Dana e Strunz si consigliano i seguenti testi:

- Dana's New Mineralogy (8th Edition) by Gaines R.V., Skinner H.C.V., Foord E.E., Mason B., Rosenzweig A. (1997) John Wiley and Sons, 1872 pp. ISBN 0471193100

- Strunz mineralogical tables: Chemical-structural mineral classification system (9<sup>th</sup> Edition) by several authors (2001) Schweizerbart, 870 pp. ISBN 351065188X

Laddove si renda necessario l'impiego di termini in lingua italiana si rimanda al seguente testo:

ThIST – Thesaurus Italiano di Scienze della Terra. A cura di Angela Carusone e Luca Olivetta. APAT, Roma, 2006.

#### SMN NOMENCLATURA

Classificazione e informazioni relative al processo di determinazione del bene. Considerando che i nomi delle specie mineralogiche reperibili sulle liste ufficiali dell'IMA (International Mineralogical Association) o sulle monografie/pubblicazioni internazionali sono in inglese (anche quelli il cui nome fu coniato in italiano) è stato ritenuto opportuno inserire due campi: uno per il nome della specie in italiano ed uno direttamente collegato alle specie IMA ufficiali e quindi scritto in lingua inglese. La compilazione del campo presenta un'obbligatorietà di contesto.

Una fondamentale rassegna di raccomandazioni IMA sulla nomenclatura mineralogica è visibile su <http://www.mineralogicalassociation.ca/doc/abstracts/ima98/ima98.htm>

oppure <http://www.minsocam.org/MSA/IMA/>. Suddetta rassegna è contenuta anche nel seguente testo:

– The Nomenclature of Minerals: A Compilation of IMA Reports. Mineralogical Association of Canada Ed. ISBN: 0-921294-42-5.

Vi sono poi altri contributi (IMA e non IMA), sempre sulla nomenclatura, che sono riportati di seguito:

– Clay minerals: *Am. Mineral.*, 65 (1980), 1-7.

– Nomenclature for regular interstratifications: *Am. Mineral.*, 67 (1982), 394-398.

– Nomenclature of rare-earth minerals: *Am. Mineral.*, 51 (1966), 152-158, and *Am. Mineral.*, 73 (1988), 422-423.

– Modular classification of sulphosalts: *Neues Jahrb. Mineral., Abhandl.*, 160 (1989), 269-297.

– Site populations in minerals: terminology and presentation: *Can. Mineral.*, 33 (1995), 907-911.

#### SMNA Specie (nome italiano)

Indicare, in lingua italiana, il nome della specie mineralogica che, comunque, deve essere specie mineralogica ritenuta valida. Qualunque sia il nome con cui un esemplare è stato catalogato o individuato (a prescindere che si tratti di specie valida o no) occorre prioritariamente riportarlo nel sottocampo OGTD – Definizione, all'interno del paragrafo OG – OGGETTO e, più precisamente, del campo strutturato OGT – OGGETTO; è quindi opportuno cercare di identificare il nome di specie valido corrispondente (possibilmente analizzando il campione), da riportare nel presente campo.

Come riferimento fondamentale per i nomi italiani delle specie mineralogiche, si rimanda alla seguente pubblicazione:

ThIST – Thesaurus Italiano di Scienze della Terra. A cura di Angela Carusone e Luca Olivetta. APAT, Roma, 2006.

Il sottocampo presenta un'obbligatorietà di contesto.

Es.: Pirite

Pirofillite

#### SMNI Specie (IMA)

Indicare, in lingua inglese, il nome della specie mineralogica. Il sottocampo presenta un'obbligatorietà di contesto. Per informazioni sulle pro-

cedure seguite dalla CNNMN (Commission on New Minerals and Mineral Names dell'IMA) per l'attribuzione dei nomi e dei numeri alle nuove specie mineralogiche, si veda la seguente pubblicazione:

– De Fourestier J. (2002) The naming of mineral species approved by the Commission of New Minerals and Mineral Names of the International Mineralogical Association: a brief history. *Canadian Mineralogist*, Vol. 40, pp. 1721-1735.

#### *Lista di valori*

(vedi tabella 1 al seguente indirizzo <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>)

Es.: Pyrite

#### SMNP Politipo

Indicare l'eventuale politipo della specie, secondo le notazioni convenzionali. Nel caso in cui si registri la coesistenza di due politipi [vedi per es. Ferrari et al. (2001) *European Journal of Mineralogy*, 13, 1013-1023] si introducono entrambi separandoli con una virgola.

Es.:	SMNA	SMNI	SMNP
	Muscovite	Muscovite	2M1
	Flogopite	Phlogopite	2O,1M

#### SMNV Varietà

Indicare l'eventuale varietà così come conosciuta convenzionalmente.

Es.:	SMNA	SMNI	SMNV
	Quarzo	Quartz	Ametista

#### SMNS Sinonimie

Riportare eventuali sinonimie che compaiono nel cartellino o nella documentazione allegata all'esemplare. Per un elenco dei sinonimi e nomi obsoleti usati in mineralogia (oltre 35.000 nomi di minerali usati nelle varie epoche e nei vari paesi) si rimanda ai seguenti testi:

– Glossary of Obsolete Mineral Names by Peter Bayliss (2000) *Mineralogical Record*, 235 pp. ISBN 0-930259-04-1;

– Glossary of Mineral Synonyms by de Fourestier's (1999) *Canadian Mineralogist*, 448 pp. ISBN 0-921294-44-1.

Es.: SMNA SMNI SMNV SMNS  
Marcasite Marcasite Sperkise

#### SMS SISTEMATICA

Il campo strutturato riporta indicazioni sulla sistematica della specie oggetto di catalogazione. In particolare vengono richieste informazioni inerenti alla classificazione chimica-strutturale unitamente ad informazioni relative alla composizione.

#### SMSD Classe (New Dana)

Indicare per esteso la classe, secondo la classificazione New Dana, a cui appartiene la specie oggetto di catalogazione. Il riferimento bibliografico principale, da cui è originato il vocabolario di questo e del successivo sottocampo SMSK, è il seguente:

– Dana's New Mineralogy (8th Edition) by Gaines R.V., Skinner H.C.V., Foord E.E., Mason B., Rosenzweig A. (1997) John Wiley and Sons, 1872 pp. ISBN 0471193100.

In Tabella 1 al seguente indirizzo <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici> è riportato, per ogni specie mineralogica, il Codice New Dana da introdurre nel sottocampo SMSK – Codice (New Dana) mentre in Tabella 2 (stessa URL della Tabella 1) viene riportata la relazione tra Codice e Classe. In particolare occorre verificare qual è il primo numero del Codice New Dana riportato per ciascuna specie in Tabella 1; successivamente, in Tabella 2, occorre verificare qual è la Classe (Dana) che corrisponde al numero ID equivalente.

Lista di valori  
(vedi Tabelle 1 e 2)

Es.: Per la specie 'Acanthite' trovare in Tabella 1 il Codice New Dana. Il Codice risulta essere il seguente:  
'2.4.1.1'  
Il primo numero del Codice è il '2'.  
Cercare adesso in Tabella 2, nella colonna 'ID' subito a sinistra della Classe (New Dana), il numero '2'.  
Quando si è trovato il numero '2', individuare nella colonna a destra il nome della Classe (New Dana) corrispondente.  
Il nome della Classe (New Dana) corrispondente risulta essere 'Sulfides, including Selenides and Tellurides'

Per la specie 'Alamosite' trovare in Tabella 1 il Codice New Dana.

Il Codice risulta essere il seguente:

'65.7.1.1'

Il primo numero del Codice è il '65'.

Cercare adesso in Tabella 2, nella colonna 'ID' subito a sinistra della Classe (New Dana), il numero '65'.

Quando si è trovato il numero '65', individuare nella colonna a destra il nome della Classe (New Dana) corrispondente.

Il nome della Classe (New Dana) corrispondente risulta essere

'Single-width unbrached chains, W=1'.

#### SMSK Codice (New Dana)

Riportare il codice completo, secondo la classificazione New Dana, che identifica il minerale oggetto della catalogazione.

Lista di valori

(vedi Tabella 1)

Es.:	SMNI	SMSK
	Adamite	41.6.6.3
	Diopside	65.1.3a.1

#### SMSC Classe (Strunz)

Indicare per esteso la classe, secondo la classificazione Strunz, a cui appartiene la specie oggetto di catalogazione. Il riferimento bibliografico principale, da cui è originato il vocabolario di questo e dei successivi sottocampi, è il seguente:

– Strunz mineralogical tables: Chemical-structural mineral classification system (9<sup>th</sup> Edition) by several authors (2001) Schweizerbart, 870 pp. ISBN 351065188X.

In Tabella 1 è riportato, per ogni specie mineralogica, il Codice Strunz da introdurre nel sottocampo SMSX – Codice (Strunz) mentre in Tabella 2 viene riportata la relazione tra Codice e Classe. In particolare occorre verificare qual è il primo numero e la prima lettera del Codice Strunz riportato per ciascuna specie in Tabella 1; successivamente, in Tabella 2, occorre verificare qual è la Classe (Strunz) che corrisponde all'ID equivalente.

Lista di valori

(vedi Tabelle 1 e 2)

Es.: Per la specie 'Acanthite' trovare in Tabella 1 il Codice Strunz.  
Il Codice risulta essere il seguente:  
'2.B A.25'  
Il primo numero e la prima lettera del Codice sono '2.B'.  
Cercare adesso in Tabella 2, nella colonna 'ID' subito a sinistra della Classe (Strunz), la coppia '2.B'.  
Quando si è trovata la coppia '2.B', individuare nella colonna a destra il nome della Classe (Strunz) corrispondente.  
Il nome della Classe (Strunz) corrispondente risulta essere 'Metal Sulfides, M:S > 1:1 (mainly 2:1)'.

Per la specie 'Alamosite' trovare in Tabella 1 il Codice Strunz.  
Il Codice risulta essere il seguente:  
'9.D O.20'  
Il primo numero e la prima lettera del Codice sono '9.D'.  
Cercare adesso in Tabella 2, nella colonna 'ID' subito a sinistra della Classe (Strunz), la coppia '9.D'.  
Quando si è trovata la coppia '9.D', individuare nella colonna a destra il nome della Classe (Strunz) corrispondente.  
Il nome della Classe (Strunz) corrispondente risulta essere 'Inosilicates'.

#### SMSS Sottoclasse (Strunz)

Riportare, per esteso, la Sottoclasse di appartenenza del minerale oggetto di catalogazione. In Tabella 1 è riportato, per ogni specie mineralogica, il Codice Strunz da introdurre nel sottocampo SMSX – Codice (Strunz) mentre in Tabella 2 viene riportata la relazione tra Codice e Sottoclasse. In particolare occorre verificare qual è il primo numero e le prime due lettere del Codice Strunz riportato per ciascuna specie in Tabella 1; successivamente, in Tabella 2, occorre verificare qual è la Sottoclasse (Strunz) che corrisponde all' ID equivalente.

Lista di valori  
(vedi Tabelle 1 e 2)

Es.: Per la specie 'acanthite' trovare in Tabella 1 il Codice Strunz.  
Il Codice risulta essere il seguente:  
'2.BA.25'  
Il primo numero e le prime due lettere del Codice sono '2.BA'.

Cercare adesso in Tabella 2, nella colonna 'ID' subito a sinistra della Sottoclasse (Strunz), la triade '2.BA'.  
Quando si è trovata la triade '2.BA', individuare nella colonna a destra il nome della Sottoclasse (Strunz) corrispondente.  
Il nome della Sottoclasse (Strunz) corrispondente risulta essere 'With Cu, Ag, Au'.

Per la specie 'alamosite' trovare in Tabella 1 il Codice Strunz.  
Il Codice risulta essere il seguente:

'9.DO.20'

Il primo numero e le prime due lettere del Codice sono '9.DO'.

Cercare adesso in Tabella 2, nella colonna 'ID' subito a sinistra della Sottoclasse (Strunz), la triade '9.DO'.

Quando si è trovata la triade '9.DO', individuare nella colonna a destra il nome della Sottoclasse (Strunz) corrispondente.

Il nome della Sottoclasse (Strunz) corrispondente risulta essere 'Inosilicates with 7-, 8-, 10-, 12-, and 14-periodic chains'.

#### SMSX Codice (Strunz)

Riportare per esteso il codice, secondo la nuova classificazione Strunz, che identifica il minerale oggetto della catalogazione. Il testo principale di riferimento per questo codice è il seguente:

– Strunz mineralogical tables: Chemical-structural mineral classification system (9<sup>th</sup> Edition) by several authors (2001) Schweizerbart, 870 pp. ISBN 351065188X.

Lista di valori  
(vedi Tabella 1)

Es.:	SMNI	SMSX
	Adamite	8.BB.30
	Diopside	9.DA.15

#### SMSG Gruppo (IMA)

In questo sottocampo va riportato, se codificato, il gruppo IMA a cui appartiene la specie mineralogica. Informazioni sui report dell'IMA relativamente ad alcuni gruppi di minerali possono essere reperite sul sito web: <http://pubsites.uws.edu.au/ima-cnmc/imareport.htm>

Lista di valori

(vedi Tabella 1)

#### SMSF Formula empirica

Questo sottocampo è riservato alla formula ricavata direttamente da analisi compiute sull'esemplare catalogato. Pertanto, se non vengono effettuate analisi o se il campione non è stato precedentemente analizzato, questo sottocampo deve rimanere vuoto.

#### SMSE Formula semplificata

Riportare la formula semplificata della specie mineralogica a cui appartiene l'esemplare. Questa formula rappresenta la composizione generale della specie e non è da intendersi riferita direttamente al campione.

Lista di valori

(vedi Tabella 1)

#### SMT TIPO

La compilazione di questo campo è riservata agli esemplari che rientrano in una delle categorie di tipi riconosciute dalla letteratura scientifica. Il campo presenta un'obbligatorietà di contesto.

#### SMTT Tipo

La compilazione di questo sottocampo è riservata agli esemplari su cui si è basata la descrizione originale di una specie (olotipo) oppure a quelli su cui sono state condotte altre indagini analitiche. I termini del vocabolario sono stati adottati sulla base di una convenzione internazionale che è stata approvata dalla Commissione Musei (CM) e dalla Commissione sui Nuovi Minerali e sui Nomi dei Minerali (CNMMN) dell'International Mineralogical Association (IMA) e che è riportata nella seguente pubblicazione:

– Dunn P.J., Mandarino J.A. (1987) Formal definitions of type mineral specimens. *Canadian Mineralogist*, Vol. 25, pp. 571-572.

Si ricorda, comunque, che sulla base di suddetta convenzione vigono le seguenti definizioni:

- Olotipo: un singolo campione (designato dall'autore) dal quale sono stati ottenuti tutti i dati necessari per la descrizione originale. Qualora porzioni di questo campione fossero state inviate ad altri musei (oltre a quello in cui è depositato l'olotipo), l'autore designerà ciascuna di queste parti come 'porzione dell'olotipo':
- Cotipo: campione/i designati dall'autore come quelli usati per ottenere dati quantitativi non strettamente necessari alla descrizione

originale della specie. Campioni esaminati solo visivamente non dovrebbero essere considerati cotipi.

- Neotipo: un campione scelto dall'autore di una ridefinizione o riesame di una specie per rappresentare la specie stessa allorché l'olotipo o i cotipi non siano reperibili. Neotipi possono essere designati anche quando l'esame di olotipo e cotipi si è dimostrato insufficiente per ottenere informazioni definitive su parametri di cella e composizione chimica. Tutti i neotipi richiedono una formale approvazione da parte della CNMMN dell'IMA.

Un catalogo dei campioni tipo e delle relative istituzioni depositarie (CTMS – Catalogue of Type Mineral Specimens), realizzato dalla Commission on Museums dell'IMA, è disponibile sul seguente sito:

<http://www.smmp.net/IMA-CM/ctms.htm> Il sottocampo presenta un'obbligatorietà di contesto.

#### *Vocabolario chiuso*

olotipo

cotipo

neotipo

#### SMTA Autore

Indicare autore/i (nella forma: 'cognome, primo nome, eventuale secondo nome, cognome, primo nome, eventuale secondo nome, ecc.')

 che ha descritto la specie e l'anno della descrizione.

Es.: SMNI                      SMTA  
Balangeroite              Compagnoni, R., G. Ferraris, L. Fiori (1983)

#### SMTB Referenza bibliografica

Indicare il riferimento bibliografico completo (nella forma autore/i, anno, titolo, rivista, numero del volume, pagine) relativo alla descrizione originale del bene catalogato.

Es.: Compagnoni R., Ferraris G. and L. Fiori (1983), Balangeroite, a new fibrous silicate related to gageite from Balangero, Italy. *American Mineralogist*, 68, 214-219.

#### SMC CARATTERISTICHE CRISTALLOGRAFICHE

In questo campo strutturato vengono riportate informazioni di carattere cristallografico-strutturale. Alcune di queste informazioni, essendo as-

solutamente univoche ed invarianti, saranno legate alla specie (SMCS, SMCL, SMCG, SMCP, SMCZ) e comuni a tutti gli esemplari appartenenti a quella specie; altri parametri (SMCA, SMCB, SMCC, SMCF, SMCE, SMCM, SMCV) invece, possono mostrare variazione lievi ma significative e devono dunque risultare legati specificamente al campione catalogato. I dati numerici relativi ai parametri di cella devono riportare, tra parentesi tonde, l'errore o la deviazione standard.

#### SMCS Sistema

Sistema cristallino a cui appartiene la specie. In Tabella 1, per ogni specie, viene riportato nell'ultima colonna a destra (G.S.) il numero del gruppo spaziale; con la Tabella 3 <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>, invece, dal gruppo spaziale è possibile individuare il Sistema di appartenenza. Questo campo può essere compilato anche se sul campione non sono state compiute specifiche indagini cristallografiche.

Lista di valori  
(vedi Tabelle 1 e 3)

#### SMCL Classe

Classe cristallina a cui appartiene la specie. In Tabella 1, per ogni specie, viene riportato nell'ultima colonna a destra (G.S.) il numero del gruppo spaziale; con la Tabella 3, invece, dal gruppo spaziale è possibile individuare la Classe di appartenenza. Questo campo può essere compilato anche se sul campione non sono state compiute specifiche indagini cristallografiche.

Lista di valori  
(Vedi Tabelle 1 e 3)

#### SMCP Gruppo puntuale

Riportare il simbolo internazionale convenzionale (Hermann-Maguin) del gruppo puntuale a cui appartiene la specie. In Tabella 1, per ogni specie, viene riportato nell'ultima colonna a destra (G.S.) il numero del gruppo spaziale; con la Tabella 3, invece, dal gruppo spaziale è possibile risalire al Gruppo puntuale di appartenenza. Anche questo campo, come i precedenti, può essere compilato anche se sul campione non sono state compiute specifiche indagini cristallografiche.

Lista di valori  
(Vedi Tabelle 1 e 3)

#### SMCG Gruppo spaziale

Riportare il numero del gruppo spaziale della specie. In Tabella 1, per ogni specie, viene riportato nell'ultima colonna a destra (G.S.) il numero del gruppo spaziale, che rappresenta l'ordine nel quale i gruppi appaiono sulle International Tables of Crystallography. In Tabella 3, per mera informazione, viene riportata l'equivalenza tra i numeri ed i simboli dei gruppi spaziali secondo la notazione internazionale Hermann-Maguin; i simboli dei gruppi spaziali non devono essere riportati sulla scheda. Anche in questo caso la compilazione può intervenire pur in mancanza di specifiche indagini cristallografiche.

Lista di valori  
(vedi Tabelle 1 e 3)

Es.:    SMNI            SMCG  
         Acanthite        14

#### SMCA Cella a

Indicare il parametro a della cella elementare così come risulta dalle misure condotte sul campione. In questo campo, come nei seguenti, l'informazione può essere inserita solo se ottenuta da misure dirette effettuate sul campione oggetto della catalogazione.

#### SMCB Cella b

Indicare il parametro b della cella elementare così come risulta dalle misure condotte sul campione. Inserire l'informazione solo se ottenuta da misure dirette effettuate sul campione oggetto della catalogazione.

#### SMCC Cella c

Indicare il parametro c della cella elementare così come risulta dalle misure condotte sul campione. Inserire l'informazione solo se ottenuta da misure dirette effettuate sul campione oggetto della catalogazione.

#### SMCF Cella alfa

Indicare il parametro a della cella elementare così come risulta dalle misure condotte sul campione. Inserire l'informazione solo se ottenuta da misure dirette effettuate sul campione oggetto della catalogazione.

#### SMCE Cella beta

Indicare il parametro  $b$  della cella elementare così come risulta dalle misure condotte sul campione. Inserire l'informazione solo se ottenuta da misure dirette effettuate sul campione oggetto della catalogazione.

#### SMCM Cella gamma

Indicare il parametro  $g$  della cella elementare così come risulta dalle misure condotte sul campione. Inserire l'informazione solo se ottenuta da misure dirette effettuate sul campione oggetto della catalogazione.

#### SMCV Cella volume

Indicare il volume della cella elementare così come risulta dalle misure condotte sul campione. Inserire l'informazione solo se ottenuta da misure dirette effettuate sul campione oggetto della catalogazione.

#### SMCZ Cella Z

Riportare il numero di unità di formula ( $Z$ ) per cella elementare. In questo caso la compilazione può intervenire pur in mancanza di specifiche indagini cristallografiche.

#### SMA ASPETTO E MORFOLOGIA

In questo campo strutturato viene descritto l'aspetto del campione unitamente alle caratteristiche morfologiche dei cristalli o degli aggregati presenti. Nei sottocampi che seguono, possono essere riportate solamente le informazioni specificamente legate all'esemplare e non quelle genericamente attribuite alla specie.

#### SMAB Aspetto

Aspetto complessivo del bene inteso come descrizione sommaria dei rapporti intercorrenti tra cristallo/i e matrice. Alle voci presenti nel vocabolario, con l'aggiunta di un trattino separatore, possono essere aggiunti termini quali drusa e geode per completare la descrizione. Da notare che questo sottocampo può essere utilmente impiegato per assegnare l'attributo di 'pietra tagliata (dura, semipreziosa o preziosa)' ad un campione mineralogico e quindi, in generale, per catalogare le pietre tagliate.

#### *Vocabolario aperto*

cristallo singolo senza matrice  
cristallo singolo con matrice  
cristalli distinti su matrice

aggregato di cristalli senza matrice  
aggregato di cristalli con matrice  
pietra dura tagliata  
pietra semipreziosa tagliata  
pietra preziosa tagliata  
ecc.

Es.: Cristalli isolati su matrice – drusa  
Aggregato di cristalli con matrice – geode

#### SMAA Abito

Questo sottocampo prevede una descrizione dell'abito (in senso allargato) mostrato dal cristallo/i o dagli aggregati. Da notare che questo sottocampo può essere utilmente impiegato per descrivere anche la forma e lo stile di taglio delle pietre tagliate (dure, semipreziose o preziose).

#### *Vocabolario aperto*

(termini riferiti a cristalli distinti):

a scettro, a tramoggia, aciculare, capillare, equidimensionale, filiforme, lamellare, prismatico, tabulare.

(termini riferiti ad aggregati):

a bande, a farfalla, a rosa, botrioidali, colonnare, concentrico, concrezionato, coralloide, crosta, dendritico, fibroso, fogliato, globulare, granulare, mammellonare, massivo, micaceo, oolitico, patina, pisolitico, raggiato, reniforme, reticolato, selliforme.

(termini riferiti a pietre tagliate):

brillante rotondo, cabochon, cuore, goccia, marquise, navette, ovale, principessa, radiante, tavola rettangolare, ecc.

#### SMAF Forme

In questo sottocampo viene riportato il tratto, ossia l'insieme di tutte le forme semplici, comunque sviluppate, presenti in uno o più cristalli facenti parte del bene catalogato. La combinazione delle varie forme, elencate in sequenza e separate da una virgola, viene espressa tramite i simboli convenzionali (indici di Miller).

Es.: {210},{111} [forme presenti nella Pirite no. 7 –  
V.M. Goldschmidt, Atlas der Krystallfor-  
men, 1913-1923]  
{100},{210},{211} [forme presenti nella Pirite no. 92 -  
V.M. Goldschmidt, Atlas der  
Krystallformen, 1913-1923]

#### SMAG Geminazione

Riportare la presenza di geminazioni indicando anche la legge di geminazione o comunque il piano o asse di geminazione. Se non si riesce ad individuare la regola che governa la geminazione, indicarne semplicemente la presenza con la dicitura ‘presente’.

Es.: geminato secondo la legge del Brasile  
geminato secondo la legge del Delfinato  
geminato secondo {232}  
presente

#### SMAP Pseudomorfo

Riportare l’eventuale presenza di pseudomorfo con la semplice dicitura ‘presente’; qualora si conosca la fase mineralogica che è stata sostituita si può inserire la dicitura ‘su ....’.

Es.: presente  
su azzurrite  
su fluorite

#### SMAS Paramorfo

Riportare l’eventuale presenza di paramorfo con la semplice dicitura ‘presente’; qualora si conosca la fase mineralogica che è stata sostituita si può inserire la dicitura ‘su ....’.

Es.: presente  
su argentite  
su brookite

#### SMAZ Zonatura

Riportare l’eventuale presenza di zonature con la semplice dicitura ‘presente’.

#### SMAI Inclusioni

Riportare l'eventuale presenza di inclusioni descrivendone anche la tipologia e la natura della fase inclusa. In caso di assenza di inclusioni si può riportare semplicemente la dicitura 'assenti'. Il sottocampo è ripetitivo.

#### SMF PROPRIETÀ FISICHE

Vengono riportate alcune informazioni sulle caratteristiche fisiche del bene da catalogare.

#### SMFC Colore

Questo sottocampo viene utilizzato nel caso in cui si desideri fornire un dato quantitativo sul colore del minerale presente nel bene da catalogare. Occorre specificare il metodo secondo il quale viene espresso il colore (specificare RGB, HSB, CIE, Munsell o altro) e, dopo una virgola di separazione, i relativi parametri.

Es.: RGB, R=148 G=101 B=74

#### SMFT Colore polvere

Indicare qualitativamente il colore della polvere.

#### SMFB Lucentezza

Indicare le eventuali evidenze di paleomagnetismo presenti nel bene catalogato.

#### *Vocabolario chiuso*

adamantina, grassa-oleosa, metallica, perlacea, resinosa, setosa, sub adamantina, sub metallica, terrosa, vitrea.

#### SMFP Diafanità

Indica il grado di trasparenza del minerale presente sul campione oggetto della catalogazione.

#### *Vocabolario chiuso*

opaco, semio opaco, semitraslucido, semitrasparente, traslucido, trasparente.

#### SMFD Densità misurata

Esprimere la densità (g/cm<sup>3</sup>) misurata direttamente sul minerale.

#### SMFF Densità calcolata

Esprimere la densità ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) calcolata del minerale.

#### SMFG Gladstone-Dale

Indica la relazione tra la composizione chimica, la densità e l'indice di rifrazione [Gladstone, Dale (1863), Phil. Trans, 153, 317]. La relazione è espressa come:

$$(n - 1) / d = \text{costante di Gladstone-Dale}$$

dove

n = indice di rifrazione medio

d = densità

La pratica di utilizzare la relazione di Gladstone-Dale ai minerali fornisce un'indicazione qualitativa a causa degli effetti che i diversi sistemi cristallini hanno sull'anisotropia e sui conseguenti valori di n.

#### SMFI Compatibility Index

Il Compatibility Index è stato introdotto da Mandarino [Can. Min. (1981), Vol. 19, pp. 441-450] per verificare la compatibilità tra le proprietà fisiche e quelle ottiche mostrate dai minerali. Questo indice è richiesto dall'IMA quando viene richiesta l'approvazione di una nuova specie. Il Compatibility Index è espresso come:

$$\text{CI mis} = (1 - \text{KPDmis} / \text{KC})$$

$$\text{CI calc} = (1 - \text{KPDcalc} / \text{KC})$$

dove

KP = costante di Gladstone-Dale derivata dalle proprietà fisiche

dove

$$\text{KPDcalc} = (n - 1) / \text{Dcalc}$$

$$\text{KPDmis} = (n - 1) / \text{Dmis}$$

e

KC = somma di ( $k_1 p_1 / 100 + k_2 p_2 / 100 \dots + k_n p_n / 100$ ). La costante di Gladstone-Dale stimata dalle analisi chimiche dove

KC = costante di Gladstone-Dale della fase chimica 'n'

kp = Percentuale della fase chimica 'n'

La consistenza interna del Compatibility Index è definita dai seguenti valori che descrivono la 'bontà' dei dati ottenuti sul minerale:

da  $\pm 0.000$  a  $\pm 0.019$  superiore

da  $\pm 0.020$  a  $\pm 0.039$  eccellente

da  $\pm 0.040$  a  $\pm 0.059$  buono

da  $\pm 0.060$  a  $\pm 0.079$  discreto

$\pm 0.079$  scadente

SMFH Durezza (Mohs)

Esprimere la durezza (secondo la scala di Mohs) osservata nel minerale da catalogare.

SMFN Durezza (VHN)

Esprimere la durezza misurata, con il metodo della microindentazione (VHN – Vickers Hardness Number), nel minerale da catalogare. Verrà più propriamente indicato un intervallo di valori (espressi in  $\text{kg/mm}^2$ ) separati da un trattino; questi valori di durezza devono essere preceduti da un numero, da cui vengono separati dal segno '=', che esprime il carico (peso espresso in grammi) utilizzato per effettuare la misura.

Es.: 100=1505-1520 [significa che la misura è stata effettuata con un carico di 100 g ed ha prodotto un intervallo di valori di durezza compresi tra 1505 e 1520  $\text{kg/mm}^2$ ]

SMFA Sfaldatura grado

Esprimere il grado di sfaldatura (ossia la capacità del minerale di rompersi secondo superfici regolari) osservato nel minerale.

*Vocabolario chiuso*

assente [nessuna sfaldatura]

scarsa [superfici di sfaldatura formate con difficoltà]

distinta [superfici di sfaldatura riconoscibili]

buona [buone superfici di sfaldatura]

eccellente [ottime superfici di sfaldatura]

perfetta [superfici di sfaldatura perfette e lucide]

SMFZ Sfaldatura direzione

Esprimere il piano o i piani secondo i quali si manifesta la sfaldatura.

SMFU Frattura

Esprimere il tipo di frattura, ossia la modalità con cui il minerale tende a rompersi.

*Vocabolario chiuso*

concoide

granulare

irregolare

regolare

SMFE Tenacità

Esprime la tenacità (resistenza alla rottura, piegamento o, più in generale, alla distruzione) del minerale.

*Vocabolario chiuso*

elastico [piegabile ma capace di riassumere la forma originaria nel momento in cui cessa l'applicazione della forza]

flessibile [facilmente piegato]

fragile [facilmente fratturato o polverizzato]

malleabile [facilmente ridotto in lamine]

settile [facilmente tagliato con un coltello]

SMFO Fenomeni ottici

Esprimere la tenacità (resistenza alla rottura, piegamento o, più in generale, alla distruzione) del minerale. I termini del vocabolario sono stati tratti da 'Mineral Identification Key' di Alan Plante, Donald Peck and David Von Bargen (2003), visibile sul sito della Mineralogical Society of America al seguente indirizzo:

[http://www.minsocam.org/MSA/collectors\\_corner/id/mineral\\_id\\_key1.htm](http://www.minsocam.org/MSA/collectors_corner/id/mineral_id_key1.htm)

*Vocabolario chiuso*

asterismo [fenomeno ottico causato da inclusioni raggiate e caratterizzato da linee di luce disposte a stella]

gatteggiamento [fenomeno ottico generato da fibre o inclusioni parallele]

iridescenza [fenomeno che produce un arcobaleno di colori a causa dell'interferenza della luce in sottili film con diverso indice di rifrazione e spessore variabile]

labradorescenza [particolare tipo di iridescenza rinvenibile nella labradorite e in poche altre specie]

opalescenza [si riferisce al gioco di luce prodotto dall'opale ed è prodotta dalla diffrazione della luce ad opera di piccole sfere che, in relazione alle dimensioni, sono in grado di diffrangere varie lunghezze d'onda generando lampi di differenti colori]

SMFR Radioattività

Definire la eventuale presenza di radioattività nel bene catalogato.

### *Vocabolario chiuso*

presente

non determinata [quando non è stata effettuata alcuna misura]

non rivelata [quando la misura è stata effettuata, ma lo strumento non ha rivelato la presenza di radiazioni]

#### SMFV Valore radioattività

Definire la eventuale presenza di radioattività nel bene catalogato espressa in mR/ hr oppure mSv/ hr. Qualora la rivelazione strumentale non mostri radioattività, occorre riportare il dato in questa forma:

<x

dove x è il limite di rivelabilità dello strumento impiegato.

#### SMFM Magnetismo

Qualora siano state effettuate misure specifiche sul bene oggetto della catalogazione, riportare in questo sottocampo i seguenti parametri, nell'ordine di elencazione e separati da virgole:

- il tipo di comportamento magnetico;
- la temperatura di Curie (TC);
- le eventuali temperature di transizione di fase (Ti) espresse nella forma (fase ottenuta, temperatura necessaria);
- la magnetizzazione di saturazione (ovvero la magnetizzazione misurata durante l'azione del campo magnetico di saturazione: per unità di massa Js, per unità di volume Ms);
- la magnetizzazione rimanente di saturazione (ovvero la magnetizzazione residua che si misura a campo magnetico nullo una volta che è stato rimosso il campo di saturazione: per unità di volume Mr);
- il campo magnetico necessario per raggiungere la magnetizzazione di saturazione (Hsat);
- la coercitività (Hc);
- la coercitività della rimanenza (Hcr).

Se non si dispone di tutti i parametri, possono comunque essere riportati quelli disponibili, impiegando comunque le sigle sopra riportate. Le unità di misura da utilizzare sono quelle riportate nell'esempio.

Es.:	SMNI	SMFM
	Maghemite	Ferrimagnetica, TC 590-675oC, Ematite 250oC<Ti<900oC, Js 70-80 Am <sup>2</sup> / kg, Ms 355- 405 kA/ m, Hc 6-9 mT, Hcr 17-23 mT, Hsat 0.1-0.2 T

#### SMFL Fluorescenza

Riportare la eventuale presenza di fluorescenza indicandone il colore.

#### SMFS Fosforescenza

Riportare la eventuale presenza di fosforescenza indicandone il colore.

#### SMO PROPRIETÀ OTTICHE NON METALLICI

Questo campo strutturato viene utilizzato per riportare le proprietà ottiche dei minerali non metallici. I dati vanno inseriti solamente se sono stati ottenuti sul campione oggetto della catalogazione. Per una spiegazione dei termini riportati in questo campo e per un'introduzione alle metodologie impiegate nello studio dell'ottica cristallografica, si indicano i seguenti testi:

- *Fondamenti di cristallografia e ottica cristallografica* by F. Mazzi and G.P. Bernardini (1992), Utet pp. 276. ISBN 8802045984;
- *Introduction to Optical Mineralogy* by W.D. Nesse (2004) Oxford University Press, 348pp. ISBN 0-19-514910-6.

#### SMOI Indice rifrazione

Indicare l'indice di rifrazione o l'intervallo di indici di rifrazione osservati. Questo campo è da utilizzarsi per i minerali isotropi.

Es.:    SMNI            SMOI  
         Fluorite        1.433-1.435

#### SMOR Birifrangenza

Indicare la birifrangenza osservata sul campione. Si ricorda che per i minerali uniassici la birifrangenza è data da  $|n\omega - n\varepsilon|$  mentre per i biassici è data da  $n\gamma - n\alpha$ .

Es.:    SMNI            SMOR  
         Pumpellyite    0.008-0.020

#### SMOO Uniassico omega

Indicare l'indice di rifrazione o l'intervallo degli indici di rifrazione osservati per il raggio ordinario ( $n\omega$ ). Si ricorda che per i minerali con segno ottico positivo  $n\varepsilon > n\omega$  mentre per quelli con segno ottico negativo  $n\omega > n\varepsilon$ . Questo campo è da utilizzarsi per i minerali anisotropi uniassici.

Es.: SMNI SMOO  
Dolomite 1.679-1.690

#### SMOE Uniassico epsilon

Indicare l'indice di rifrazione o l'intervallo degli indici di rifrazione osservati per il raggio straordinario ( $n\varepsilon$ ). Si ricorda che per i minerali con segno ottico positivo  $n\varepsilon > n\omega$  mentre per quelli con segno ottico negativo  $n\omega > n\varepsilon$ . Questo campo è da utilizzarsi per i minerali anisotropi uniassici.

Es.: SMNI SMOE  
Dolomite 1.500-1.510

#### SMOA Biassico alfa

Indicare l'indice di rifrazione o l'intervallo degli indici di rifrazione osservati  $n\alpha$ . Si ricorda che hanno segno ottico positivo i minerali con  $2Vz < 90^\circ$  (ossia  $2Vx > 90^\circ$ ) mentre sono otticamente negativi i minerali con  $2Vx < 90^\circ$  (ossia  $2Vz > 90^\circ$ ). Questo campo è da utilizzarsi per i minerali anisotropi biassici.

Es.: SMNI SMOA  
Pyrophyllite 1.552-1.556

#### SMOB Biassico beta

Indicare l'indice di rifrazione o l'intervallo degli indici di rifrazione osservati  $n\beta$ . Si ricorda che hanno segno ottico positivo i minerali con  $2Vz < 90^\circ$  (ossia  $2Vx > 90^\circ$ ) mentre sono otticamente negativi i minerali con  $2Vx < 90^\circ$  (ossia  $2Vz > 90^\circ$ ). Questo campo è da utilizzarsi per i minerali anisotropi biassici.

Es.: SMNI SMOB  
Pyrophyllite 1.586-1.589

#### SMOG Biassico gamma

Indicare l'indice di rifrazione o l'intervallo degli indici di rifrazione osservati  $n\gamma$ . Si ricorda che hanno segno ottico positivo i minerali con  $2Vz < 90^\circ$  (ossia  $2Vx > 90^\circ$ ) mentre sono otticamente negativi i minerali con  $2Vx < 90^\circ$  (ossia  $2Vz > 90^\circ$ ). Questo campo è da utilizzarsi per i minerali anisotropi biassici.

Es.: SMNI SMOG  
Pyrophyllite 1.596-1.601

#### SMOV Biassico 2V

Indicare il valore osservato per l'angolo acuto 2V. Si ricorda che nel caso di minerali con segno ottico positivo l'angolo acuto è il 2Vz (simbolo da usare nel sottocampo seguito dal valore dell'angolo) mentre per quelli con segno ottico negativo l'angolo acuto è il 2Vx (simbolo da usare nel sottocampo seguito dal valore dell'angolo). Questo campo è da utilizzarsi per i minerali anisotropi biassici.

Es.: SMNI SMOV  
Spodumene 2Vz 58-68 [minerale biassico positivo]  
Pyrophyllite 2Vx 53-62 [minerale biassico negativo]

#### SMOD Dispersione

Indicare il valore della dispersione degli indici di rifrazione con la lunghezza d'onda. Per convenzione vengono riportati gli indici di rifrazione per le seguenti lunghezze d'onda: 486 nm (nF), 589 nm (nD) e 656 nm (nC).

#### SMOP Pleocroismo

Definire i colori di pleocroismo osservati nel campione in corso di catalogazione.

#### SMM PROPRIETÀ OTTICHE MINERALI METALLICI

Questo campo strutturato viene utilizzato per riportare le proprietà ottiche dei minerali metallici. I dati vanno inseriti solamente se sono stati ottenuti sul campione oggetto della catalogazione. Per una spiegazione dei termini riportati in questo campo e per un'introduzione alle metodologie impiegate nella caratterizzazione ottica dei minerali opachi, si indicano i seguenti testi:

- Quantitative data file for ore minerals by A.J. Criddle and C.J. Stanley (1993) Chapman & Hall, 635 pp.
- Atlas of opaque and ore minerals in their associations by R.A. Ixer (1990) J. Wiley & Sons, 208 pp.
- Introduction to Optical Mineralogy by W.D. Nesse (2004) Oxford University Press, 348 pp. ISBN 0-19-514910-6.

Un eccellente atlante virtuale è reperibile al sito Internet [www.smenet.org/opaque-ore](http://www.smenet.org/opaque-ore).

#### SMMC Metallico – Colore

Definire il colore osservato nel campione con luce riflessa.

#### SMMB Metallico – Biriflettanza

Riportare la variazione di potere riflettente osservata nel campione in luce riflessa a nicols paralleli. Ricordiamo che la biriflettanza è la differenza nei valori numerici di  $R1$  e  $R2$  o  $R\varepsilon$  e  $R\omega$ . Qui può essere tuttavia sufficiente riportare una stima qualitativa definita con i seguenti termini: nessuna, debole, moderata o forte (in relazione alla variazione del grado di lucentezza al ruotare del piatto del microscopio). Si ricorda che la presenza di biriflettanza indica generalmente che il minerale è anisotropo.

#### SMMP Metallico – Pleocroismo

Definire i colori di pleocroismo osservati nel campione in luce riflessa a nicols paralleli.

#### SMMA Metallico – Anisotropia

Nei minerali opachi anisotropi compaiono, in luce riflessa a nicols incrociati, i colori di polarizzazione. In questo sottocampo è richiesto di definire il colore e la quantità di variazione dello stesso (con i termini bassa, moderata, forte) al ruotare del piatto del microscopio.

#### SMMR Metallico – Riflessi interni

Riportare l'eventuale presenza di riflessi interni.

#### SMMF Metallico – Riflettanza

Indicare il valore medio di riflettanza per le seguenti lunghezze d'onda: 400 nm, 420 nm, 440 nm, 460 nm, 470 nm (COM), 480 nm, 500 nm, 520 nm, 540 nm, 546 nm (COM), 560 nm, 580 nm, 589 nm (COM), 600 nm, 620 nm, 640 nm, 650 nm (COM), 660 nm, 680 nm, 700 nm. Le misure a quattro lunghezze d'onda (quelle definite con la sigla COM fra parentesi) sono ritenute indispensabili dall'IMA per le proposte di approvazione di nuovi minerali opachi. Occorre inoltre specificare qual è lo standard usato e se le misure sono state effettuate in aria o in olio; in quest'ultimo caso occorre riportare anche l'indice di rifrazione dell'olio impiegato.

Qualora non si disponga di tutte le lunghezze d'onda e neppure delle quattro consigliate, può essere espresso il valore di riflettanza (percentuale) ottenuto con la lunghezza d'onda di 589 nm. Infine, e in assoluto subordine, può essere riportata una stima qualitativa della riflettanza definita con i seguenti termini: bassa, moderata, alta.

#### SME CARTELLINI / ETICHETTE

Riportare le indicazioni di cartellini o etichette originali relative al campione oggetto della scheda. Il campo è ripetitivo.

#### SMEI Intestazione originale

Riportare l'Intestazione del cartellino/ etichetta originale del bene catalogato.

Es.: Regio Museo di Fisica e Storia Naturale

#### SMET Testo

Riportare il testo del cartellino/ etichetta che accompagna il bene catalogato.

#### SMW Note

Riportare eventuali annotazioni aggiuntive riguardanti il cartellino/ etichetta.

### **Scheda BNPE: Beni Naturalistici, Petrologia**

#### \*OG – OGGETTO

Vedi le indicazioni riportate sulla scheda BNM (Beni Naturalistici, Mineralogia).

#### SR – SISTEMATICA PETROLOGIA

In questo paragrafo vengono registrati i dati relativi alla determinazione sistematica del bene. Il paragrafo riporta le informazioni più aggiornate disponibili sul bene. Ogniqualvolta vengono aggiornate le informazioni su un campione, esse devono essere inserite in questo paragrafo. Contestualmente, tutte le informazioni pregresse, che vengono sostituite da quelle più aggiornate, devono essere recuperate inserendole nel paragrafo RR – ALTRE ATTRIBUZIONI che ha caratteristiche di ripetitività e può quindi contenere tutti i vecchi dati che si sedimentano col tempo. La compilazione del paragrafo presenta un'obbligatorietà di contesto.

Per i termini da adottare nei vari campi di questo paragrafo si rimanda alle raccomandazioni formulate dalle specifiche Commissioni della IUGS.

Molti termini presenti nei vocabolari sono stati mutuati dalle maggiori banche dati petrologiche esistenti a livello internazionale. In particolare è stato fatto riferimento alle schede catalografiche petrologiche adottate dalla

Commission on Systematics in Petrology (CSP) della IUGS (International Union of Geological Sciences) <http://www.ige.csic.es/sdbp/sdbp.htm>

Per quanto concerne le rocce ignee sono stati individuati alcuni campi classificativi fondamentali presenti all'interno del data-base IGBA (Igneous Data Base) realizzato dalla Subcommission on Data Bases in Petrology (SDBP) <http://www.ige.csic.es/sdbp/igba.htm>. Da questa banca dati sono stati altresì ricavati i vocabolari per quegli stessi campi sopra menzionati. La banca dati IGBA è accessibile su Internet al seguente indirizzo <http://www.koka.ac.jp/yamamoto/igba/igba.htm>

Per le ROCCE IGNEE si raccomanda l'uso del seguente testo:

– Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences, Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks. Edited by R.W. Le Maitre, 2nd Edition. Cambridge University Press, pp. 236, 2002.

Per le ROCCE METAMORFICHE, si raccomanda invece l'uso del seguente testo:

– Metamorphic Rocks: A Classification and Glossary of Terms Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks. Edited by D. Fettes and Jacqueline Desmons. Cambridge University Press, pp. 258, 2011.

È tuttavia possibile fare riferimento anche alle raccomandazioni sulla nomenclatura sistematica proposte da suddetta Subcommissione e riportate nei seguenti documenti (<http://www.bgs.ac.uk/SCMR/products.html>):

– Schmid R., Fettes D., Harte B., Davis E., Desmons J., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 1. How to name a metamorphic rock. Recommendations by the IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007.

– Smulikowski W., Desmons J., Harte B., Sassi F.P. and Schmid R., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 2. Types, grade and facies of metamorphism. Recommendations by the IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007.

– Brodie K., Fettes D., Harte B. and Schmid R., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 3. Structural terms including fault rock terms. *Recommendations* by the IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks. Recommendations, web version of 01.02.2007.

– Desmons J. and Smulikowski W., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 4. High P/T metamorphic rocks. *Recommendations* by the

IUGS Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks. Recommendations, web version of 01.02.2007.

– Árkai P., Sassi F.P. and Desmons J., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 5. Very low- to low-grade metamorphic rocks. Recommendations by the IUGS Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007.

– Wimmenauer W. and Bryhni I., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 6 Migmatites and related rocks. A proposal on behalf of the IUGS Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007.

– Rosen O.M., Desmons J. and Fettes D., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 7 Metacarbonate and related rocks. A proposal on behalf of the IUGS Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007.

– Coutinho J.M.V., Kräutner H.G., Sassi F.P., Schmid R. and Sen S., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 8. Amphibolite and granulite. Recommendations by the IUGS Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007.

– Zharikov V.A., Pertsev N.N., Rusinov V.L., Callegari E. and Fettes D.J., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 9. Metasomatic rocks. Recommendations by the IUGS Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007.

– Callegari E. and Pertsev N.N., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 10 Contact metamorphic rocks. Recommendations by the IUGS Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.07.

– Stöffler D. and Grieve R.A.F., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 11. Impactites. Recommendations by the IUGS Subcommittee on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007.

Infine per le ROCCE SEDIMENTARIE, così come per le rocce ignee, è stata mutuata una parte della terminologia presente nella banca dati SED-BA (Sedimentary Data Base – <http://www.ige.csic.es/sdbp/sedba.htm>) sviluppata dalla IUGS Subcommittee on Data Bases in Petrology (<http://www.ige.csic.es/sdbp/sdbp.htm>).

Per l'uso della terminologia italiana si rinvia al seguente testo: ThIST – Thesaurus Italiano di Scienze della Terra. A cura di Angela Carusone e Luca Olivetta. APAT, Roma, 2006.

## SRN CLASSIFICAZIONE

Classificazione e informazioni relative al processo di determinazione del bene. La compilazione del campo presenta un'obbligatorietà di contesto.

### SRNT Tipo litologico

Indicare, in lingua italiana, il tipo litologico cui appartiene il bene catalogato. Per la terminologia sistematica delle rocce metamorfiche, così come suggerito dalla IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks (SCMR), è stata adottata la suddivisione (basata esclusivamente su connotati strutturali, così come risultano visibili nel campione a mano e senza nessuna implicazione mineralogica o composizionale) in tre gruppi principali: scisti, gneiss, granofels. [Ref. Schmid R., Fettes D., Harte B., Davis E., Desmons J., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 1. How to name a metamorphic rock. Recommendations by the IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007, visibile all'URL <http://www.bgs.ac.uk/SCMR/products.html>]. Il sottocampo presenta un'obbligatorietà di contesto.

#### *Vocabolario chiuso*

roccia ignea  
roccia ignea plutonica  
roccia ignea vulcanica  
roccia ignea ipoabissale  
roccia metamorfica  
roccia metamorfica – scisto  
roccia metamorfica – gneiss  
roccia metamorfica – granofels  
roccia sedimentaria

Nel caso in cui non sia possibile identificare esattamente il tipo litologico, si raccomanda di fare uso del termine più generico.

Es.      roccia ignea ipoabissale (se l'attribuzione è certa)  
          roccia ignea (se l'attribuzione è incerta)

### SRNP Nome petrografico

Indicare, in italiano, il nome petrografico della roccia catalogata (vedi le raccomandazioni riportate nell'introduzione al paragrafo SR – SISTEMATICA PETROLOGIA). Il sottocampo presenta un'obbligatorietà di

contesto. Per l'uso dei nomi italiani delle rocce si rinvia al seguente testo: ThIST – Thesaurus Italiano di Scienze della Terra. A cura di Angela Carusonee Luca Olivetta. APAT, Roma, 2006.

**SRNR Nome petrografico (IUGS)**

Indicare, in lingua inglese, il nome petrografico della roccia catalogata (vedi le raccomandazioni riportate nell'introduzione al paragrafo SR – SISTEMATICA PETROLOGIA). Il sottocampo presenta un'obbligatorietà di contesto.

**SRNV Varietà**

Indicare il nome della varietà cui appartiene il bene catalogato.

*Vocabolario aperto*

ranocchiaia  
ecc.

**SRNC Nome commerciale**

Indicare il nome commerciale che viene attribuito al bene catalogato.

*Vocabolario aperto*

Rosso Asiago  
Travertino romano di Tivoli  
Porfido del Trentino  
Grigio perlato di Sardegna  
ecc.

**SRNN Altro nome**

Indicare il nome generico, ovvero il nome locale del bene catalogato

**SRC CARATTERISTICHE PETROGRAFICHE**

Il nome del campo deve essere inteso in senso ampio, esteso anche agli aspetti sedimentologici e tessiturali. Riportare tutte le indicazioni utili per la caratterizzazione del bene catalogato.

**SRCE Tipo eruttivo**

Indica il tipo eruttivo o la modalità di messa in posto della roccia catalogata. I termini del vocabolario sono stati tratti dalla Table A4 (Eruptive type or mode of occurrence) del documento IGBA data structure <http://www.ige.csic.es/sdbp/structur.txt>.

*Vocabolario chiuso*

AA, agglomerate, ash, ash flow, batholiths, block lava, bomb, boss, breccias, cone sheet, diatreme, dike, dome, extrusive, flow, flow breccias, hyaloclastite, hypoabyssal, ignimbrite, intrusive, intrusion breccias, intrusive breccias, laccolith, lapilli, lava, lava lake, layered intrusion, lopolith, neck, nuee ardente, nodule, pahoehoe, phacolith, pillow lava, pipe, Plug, pluton, plutonic, pumice, pyroclastic, ring dike, ropy lava, scoria, segregation, sill, spatter, stock, subaerial, submarine, tephra, tuff, tuff breccia, vein, volcanic, volcanoclastic, welded tuff, xenolith, xenocryst, other.

SRCD Grado diagenetico

Indicare l'eventuale grado diagenetico del bene catalogato. Per il significato dei termini presenti nel vocabolario si veda Árkai, P, Sassi, F P, and Desmons, J. A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 5. Very low- to low-grade metamorphic rocks. Recommendations by the IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007, visibile a <http://www.bgs.ac.uk/SCMR/products.html>

*Vocabolario chiuso*

shallow diagenesis

deep diagenesis

SRCM Grado metamorfico

Indicare l'eventuale grado e/o tipo di metamorfismo mostrato dal bene catalogato. Per il significato dei termini presenti nel vocabolario si veda Smulikowski W., Desmons J., Harte B., Sassi F.P. and Schmid R., A systematic nomenclature for metamorphic rocks: 2. Types, grade and facies of metamorphism. Recommendations by the IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks. *Recommendations*, web version of 01.02.2007, visibile a <http://www.bgs.ac.uk/SCMR/products.html>.

*Vocabolario chiuso*

regionale metamorphism, local metamorphism, orogenic metamorphism, burial metamorphism, ocean floor metamorphism, dislocation metamorphism, impact metamorphism, contact metamorphism, pyrometamorphism, hydrothermal metamorphism, hot-slab metamorphism, combustion metamorphism, lightning metamorphism.

SRCP Strutture primarie

Indicare le strutture sedimentarie primarie di carattere fisico che caratterizzano il bene catalogato.

Lista di valori

Vedi Tabella 1 (BNPE – PETrologia) al seguente indirizzo  
<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>

SRCS Strutture secondarie

Indicare le strutture sedimentarie secondarie di carattere fisico che caratterizzano il bene catalogato.

Lista di valori

Vedi Tabella 1

SRCB Strutture biogeniche

Indicare le strutture sedimentarie di carattere biogenico che caratterizzano il bene catalogato

Lista di valori

Vedi Tabella 1

SRCA Altre strutture

Indicare eventuali altre strutture che caratterizzano il bene catalogato.

SRCR Tipo di tessitura

Indicare la tessitura che caratterizza il bene catalogato. Per la compilazione del sottocampo fare riferimento alla Table A4 (Texture, Structure) del documento IGBA data structure sul sito internet <http://www.ige.csic.es/sdbp/structur.txt>.

SRCG Contatto dei grani

Indicare il tipo di contatto che interviene fra i singoli elementi che compongono la roccia, bene catalogato.

SRCF Forma dei grani

Indicare la forma che caratterizza i singoli elementi che compongono la roccia, bene catalogato, valutata secondo i rapporti che intercorrono fra i tre assi del granulo: a, b, c.

SRCT Arrotondamento

Indicare l'indice di arrotondamento degli elementi che compongono la roccia, bene catalogato, ottenuto analiticamente ovvero mediante le tabelle di comparazione visiva.

#### SRCX Matrice

Indicare la natura degli elementi fini che occupano gli spazi interstiziali fra i granuli che compongono la roccia, bene catalogato.

#### SRCC Cemento

Indicare la natura del riempimento minerale secondario che lega insieme i granuli e la matrice.

#### SRCZ Alterazione

Indicare il grado di alterazione, provocato da fattori naturali, presentato dalla roccia all'atto della raccolta. I termini presenti nel vocabolario sono stati mutuati dal vocabolario presente nel campo strutturato 'WeatheringCondition' del database SEDBA (IUGS Subcommission on Data Bases in Petrology).

#### *Vocabolario chiuso*

nessuna informazione, nessuna evidenza, debole, superficiale (patina), superficiale (crosta), profonda

#### SRCH Tipo di alterazione

Indicare il tipo di alterazione mostrato dalla roccia. I termini presenti nel vocabolario sono stati mutuati dal database IGBA1 (IUGS); in particolare si veda la Table A4 (Type of alteration) del documento IGBA data structure all'indirizzo <http://www.ige.csic.es/sdbp/structur.txt>

#### *Vocabolario chiuso*

argillitic, carbonatic, chloritic, deuteric, fenitic, hydrated, hydrothermal, leached, metamorphic, metasomatic, oxidation, palagonitic, prehnitic, propylitic, pyritic, saussuritic, sericitic, serpentized, solfataric, weathered, zeolitic, altri tipi di alterazione.

#### SRM MINERALOGIA

Vengono riportate tutte le informazioni inerenti la mineralogia modale e normativa della roccia. Nell'ambito della mineralogia modale viene effettuata una distinzione tra minerali principali e minerali accessori; deve inoltre essere riportata un'indicazione inerente alle caratteristiche morfologico-genetico-tessiture dei minerali stessi. Il campo è ripetitivo.

#### SRMP Minerali principali

Elencare i minerali principali costituenti la roccia. Il sottocampo è ripetitivo.

Lista di valori

(vedi elenco delle specie valide in Tabella 1 di BNM – Mineralogia al sito <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>).

SRMA Minerali accessori

Elencare i minerali accessori presenti nella roccia. Il sottocampo è ripetitivo.

Lista di valori

(vedi elenco delle specie valide in Tabella 1 di BNM – Mineralogia al sito <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>).

SRMT Attributi

Specificare, con gli opportuni attributi, le caratteristiche dei minerali sopra riportati. I termini presenti nel vocabolario sono stati mutuati dal database IGBA1 (IUGS); in particolare si veda la Table A5b (Mineral Information Flags) del documento IGBA data structure.

*Vocabolario chiuso*

allotriomorphic, anhedral, automorphic, cumulus, euhedral, groundmass, hypidiomorphic, idiomorphic, intracumulus, microlitic, phenocryst, replacement relation, secondary, subhedral, xenocryst, xenomorphic.

SRMN Mineralogia normativa

Riportare la composizione mineralogica stimata secondo la procedura CIPW norm.

Lista di valori

(vedi elenco delle specie valide in Tabella 1 di BNM – Mineralogia al sito <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>).

SRG CARATTERISTICHE GEOTECNICHE

Vengono riportate alcune informazioni di interesse tecnico del bene da catalogare. Il termine ‘geotecniche’ deve essere inteso in senso ampio, esteso a tutti i tipi di rocce, lapidee e sciolte.

SRGD Densità

Definire il valore del rapporto tra massa e volume del campione espresso in  $\text{kg/m}^3$ .

#### SRGS Coesione

Definire il valore della coesione s.s. espressa in kPa per le rocce sciolte e, per le rocce lapidee, il grado di cementazione.

#### *Vocabolario chiuso*

Coesione rocce sciolte (terre) in kPa:

< 15 [molle fluida]

15 ÷ 49 [molle]

49 ÷ 99 [molle plastica]

99 ÷ 197 [plastica dura]

> 197 [dura]

Coesione rocce lapidee (cementazione e grado di aggregazione degli elementi che le compongono):

tenere [tufi, calcareniti, ecc.]

semidure [calcari poco compatti, marne, ecc.]

dure [calcari compatti, marmi, serpentiniti, ecc.]

molto dure [porfidi, graniti, ecc.]

#### SRGP Porosità

Indicare il valore percentuale del rapporto tra il volume dei vuoti e il volume totale del campione.

#### SRGA Porosità primaria

Indicare qualitativamente la porosità che si è generata nel campione all'atto della sua deposizione.

#### *Vocabolario chiuso*

molto porose, mediamente porose, poco porose, compatte.

#### SRGB Porosità secondaria

Indicare qualitativamente la porosità indotta dai processi diagenetici tardivi e dalla fatturazione del campione.

#### *Vocabolario chiuso*

molto porose, mediamente porose, poco porose, compatte.

#### SRGC Porosità effettiva

Indicare il valore della quantità di acqua assorbita per capillarità riferita al volume totale del campione.

SRGE Permeabilità

Definire il valore del coefficiente della permeabilità del campione espresso in m/s.

SRGR Resistività

Definire il valore della resistività del campione espresso in  $\Omega \cdot m$ .

SRF CARATTERISTICHE FISICHE

Vengono riportate alcune informazioni sulle caratteristiche fisiche del bene da catalogare.

SRFI Indice di colore

Indicare il valore dell'Indice di colore della roccia.

SRFC Colore

Indicare il colore della roccia secondo la tavola di Munsell.

SRFP Paleomagnetismo

Indicare le eventuali evidenze di paleomagnetismo presenti nel bene catalogato.

SRFR Radioattività

Indicare la eventuale presenza di radioattività presente nel bene catalogato.

*Vocabolario chiuso*

presente

non determinata [quando non è stata effettuata alcuna misura]

non rivelata [quando la misura è stata effettuata, ma lo strumento

non ha rivelato la presenza di radiazioni]

SRFV Valore radioattività

Definire la eventuale presenza di radioattività presente nel bene catalogato espressa in mR/hr oppure  $\mu\text{Sv/hr}$ . Qualora la rivelazione strumentale non mostri radioattività, occorre riportare il dato in questa forma:

$<x$

dove x è il limite di rivelabilità dello strumenti impiegato.

SRFA Altro

Indicare eventuali altre caratteristiche fisiche note e significative del bene catalogato.

#### SRL INFORMAZIONI PALEONTOLOGICHE

Il campo contiene le informazioni di paleontologiche che caratterizzano il bene catalogato.

#### SRLP Contenuto paleontologico

Indicare il contenuto paleontologico significativo ed eventuali associazioni presenti nel bene catalogato.

#### SRLE Età relativa

Indicare l'età relativa del bene catalogato con livello di dettaglio riconducibile al piano, ove possibile.

#### SRLB Biozona

Indicare la biozona cui appartiene il bene catalogato. I tipi di biozone riportati nel vocabolario sono stati tratti dalla Guida Italiana alla Classificazione e alla Terminologia Stratigrafica (APAT – Quaderni Serie III, Volume 9).

#### *Vocabolario chiuso*

biozona di distribuzione

biozona di intervallo

biozona filetica

biozona di associazione

biozona di abbondanza

#### SRR DATAZIONI RADIOMETRICHE

Vengono riportate tutte le informazioni inerenti la stima dell'età assoluta del bene catalogato effettuata per mezzo di metodi basati sulla radioattività spontanea di vari elementi presenti in natura. Il campo è ripetitivo.

#### SRRM Metodo

Specificare il metodo che è stato utilizzato per ricavare il dato riportato nel sottocampo

SRRE (Età assoluta). I termini riportati nel vocabolario sono stati tratti dalla Tabella AgeMethodCode del database IGBA1 (IUGS).

#### *Vocabolario chiuso*

sconosciuto, Carbonio 14, tracce di fissione, isocrone, Potassio-Argon, magnetic striping, Neodimio-Samarium, Rubidio-Stronzio, Piombo-Uranio, altri.

#### SRRE Età assoluta

Indicare, in anni, l'età geologica del bene catalogato antepo-  
nendo, ove necessario, il corretto prefisso. Utilizzare ka per indicare le migliaia di  
anni, Ma per indicare i milioni di anni e Ga per indicare i miliardi di anni.

Es.: 4.5 ka (corrisponde a 4500 anni)  
3.76 Ma (corrisponde a 3.760.000 anni)  
4.521 Ga (corrisponde a 4.521.000.000 anni)

#### SRI ALTRE INFORMAZIONI

Altre informazioni utili relative al bene catalogato.

#### SRIR Rappresentatività litologica complessiva

Indicare il grado di rappresentatività litologica del bene catalogato in  
relazione alle conoscenze acquisite, al campionamento effettuato ed al con-  
testo geologico di provenienza.

*Vocabolario chiuso*

ottima, buona, discreta, sufficiente, insufficiente, non determinata.

Es.: per un olotipo la rappresentatività sarà ottima.

#### SRIP Disponibilità porzioni campione

Esprimere, in peso (g), la disponibilità di porzioni del bene cataloga-  
to. Se il campione non è disponibile sarà necessario indicare 0.

#### SRIS Disponibilità sezione sottile

Indicare il numero di sezioni sottili, del bene catalogato, potenzial-  
mente disponibili per analisi.

#### SRIG Disponibilità granulati

Esprimere, in peso (g), la disponibilità di porzioni del bene cataloga-  
to. Se il campione non è disponibile sarà necessario indicare 0.

#### SRIM Impiego come materiale lapideo

Indicare l'eventuale impiego dell'ammasso roccioso di origine del  
bene catalogato come materiale lapideo (ad es. pietra da taglio).

*Vocabolario chiuso*

si, no, non indagato.

#### SRIT Ambito di impiego (riferimento ad altre schede ICCD)

Indicare l'eventuale ambito di impiego del bene catalogato come materiale lapideo (ad es. Barocco leccese).

#### SRIU Riferimento altre banche dati

In questo campo sono indicati i riferimenti sintetici ad altre schede, descrittivi dello stesso tipo di roccia con analoga provenienza, presenti su altre banche dati (banche dati IUGS: IGBA, SEDBA; banche dati di altri soggetti tra cui servizi geologici nazionali o istituzioni museali internazionali). Specificare il nome del database a cui si fa riferimento, il nome della query di ricerca, il nome del campo, il codice identificativo. Usare la virgola come separatore dei suddetti passaggi.

Es. SEDBA, SEDBA\_ID, SEDCH00000086  
IGBA, LocalityQuery, FIPS Code IT15, ID 8559

#### SRT TIPO

La compilazione di questo campo è riservata agli esemplari che rientrano in una delle categorie di tipi riconosciute dalla letteratura scientifica. Il campo presenta un'obbligatorietà di contesto.

#### SRTT Tipo

La compilazione di questo campo è riservata agli esemplari su cui si è basata la descrizione originale di una roccia (olotipo) oppure a quelli su cui sono state condotte altre indagini analitiche. I termini del vocabolario sono stati adottati sulla base di una convenzione internazionale che riguarda i minerali, giacché non esiste per le rocce un'apposita convenzione (Dunn and Mandarino 1987, Canadian Mineralogist 25, 572- 572). Si ricorda che suddetta convenzione è stata approvata dalla Commissione Musei e dalla Commissione sui Nuovi Minerali e sui Nomi dei Minerali dell'IMA (International Mineralogical Association). Il sottocampo presenta un'obbligatorietà di contesto.

#### *Vocabolario chiuso*

olotipo, cotipo, neotipo.

Esempio di olotipo: Charnockite, roccia della lapide di John Charnock, fondatore della città di Calcutta.

SRTA Autore

Indicare il nome di chi ha descritto la specie e l'anno della descrizione.

Es.: descritta per la prima volta nel 1900 dal Dr. T. H. Holland.

SRTB Referenza bibliografica

Indicare il riferimento bibliografico relativo alla descrizione originale del bene catalogato.

SRE CARTELLINI / ETICHETTE

Riportare le indicazioni di cartellini o etichette originali relative al campione oggetto della scheda. Il campo è ripetitivo.

SREI Intestazione originale

Riportare l'Intestazione del cartellino/ etichetta originale del bene catalogato.

Es.: Regio Museo di Fisica e Storia Naturale

SRET Testo

Riportare il testo del cartellino/ etichetta che accompagna il bene catalogato.

SRA Note

Riportare eventuali annotazioni aggiuntive riguardanti il cartellino/ etichetta.

### **Scheda BNPL: Beni Naturalistici, Planetologia**

**\*OG - OGGETTO**

Vedi le indicazioni riportate sulla scheda BNM (Beni Naturalistici, Mineralogia).

**SP – SISTEMATICA METEORITI**

In questo paragrafo vengono registrati i dati relativi alla determinazione sistematica del bene. Il paragrafo riporta le informazioni più aggiornate disponibili sul bene e, limitatamente ad alcuni sottocampi, alla specie di appartenenza. Ogniqualvolta vengono aggiornate le informazioni su un cam-

pione, esse devono essere inserite in questo paragrafo. Contestualmente, tutte le informazioni pregresse, che vengono sostituite da quelle più aggiornate, devono essere recuperate inserendole nel paragrafo RR - ALTRE ATTRIBUZIONI che ha caratteristiche di ripetitività e può quindi contenere tutti i vecchi dati che si sedimentano col tempo.

I termini presenti nei vocabolari relativi ai vari campi di questo paragrafo sono stati mutuati dalle raccomandazioni delle associazioni scientifiche internazionali nonché da pubblicazioni e monografie largamente accreditate nella comunità scientifica dedita allo studio delle meteoriti. La più importante società scientifica che si occupa dello studio di meteoriti è la Meteoritical Society (affiliata alla IUGS – International Union of Geological Sciences) il cui sito web è <http://www.meteoriticalsociety.org/>

La Meteoritical Society è anche l'organizzazione che gestisce l'approvazione e la registrazione di nuove meteoriti attraverso il Meteoritical Bulletin che è accessibile via Internet attraverso il sito web della Società oppure direttamente al sito <http://tin.er.usgs.gov/meteor/metbull.php>

Al 1 maggio 2014 la banca dati on-line del Meteoritical Bulletin annoverava 48879 nomi di meteoriti validi e definitivi, 9659 nomi provvisori, 6504 recensioni. Le fonti impiegate per realizzare il Meteoritical Bulletin Database, unitamente ai siti web di riferimento, sono le seguenti:

- The Catalogue of Meteorites: 2002 June (current through Met. Bull. 87) <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/metcat/search/>

- MetBase: v7.2 (current through Met. Bull. 89)

<http://www.metbase.de/home.html>

- Antarctic Meteorite Newsletter: through 36(2), 2013 August

<http://curator.jsc.nasa.gov/antmet/amn/amn.cfm#371>

- Meteorite Newsletter (NIPR): through 21, 2012 June

<http://yamato.nipr.ac.jp/en/>

- Meteoritical Bulletin: through Met. Bull. 99, 2012

[http://www.meteoriticalsociety.org/?page\\_id=57](http://www.meteoriticalsociety.org/?page_id=57)

- Meteoritical Bulletin 100-102 (2013-2014): Meteorites approved through 30 April 2014

[http://www.meteoriticalsociety.org/?page\\_id=57](http://www.meteoriticalsociety.org/?page_id=57)

- Provisional names: Provisional names

<http://www.lpi.usra.edu/meteor/metbull.php>

- Earth Impact Database: 12 October 2013

<http://www.passc.net/EarthImpactDatabase/index.html>

Altre Istituzioni e relativi siti web di interesse per lo studio e la ricerca sulle meteoriti, segnalati dalla Meteoritical Society, sono i seguenti:

– Lunar and Planetary Institute

<http://www.lpi.usra.edu/>

– JSC Astromaterials Research and Exploration Science

<http://ares.jsc.nasa.gov/index.cfm>

– JSC Astromaterials Curation

<http://curator.jsc.nasa.gov/>

– A catalog of meteorites of Arizona

[http://www.lpi.usra.edu/science/kring/epo\\_web/arizona\\_meteorites/](http://www.lpi.usra.edu/science/kring/epo_web/arizona_meteorites/)

In Italia ci sono alcune Università nelle quali, da diversi anni, vengono svolte ricerche sulle meteoriti. Si segnalano, in particolare, le seguenti: Università degli Studi di Padova, Università degli Studi di Pisa, Università degli Studi di Firenze, Università degli Studi di Siena, Università degli Studi di Roma “La Sapienza”.

Importanti collezioni di meteoriti sono presenti, a livello internazionale, in prestigiose istituzioni scientifiche (il National Institute of Polar Research in Tokyo e il NASA Johnson Space Center in Houston) ed in molti grandi musei di storia naturale tra cui si citano, a puro titolo di riferimento, l’American Museum of Natural History di New York (<http://www.amnh.org/our-research/physical-sciences/earth-and-planetary-sciences/collections/meteorites>), il National Museum of Natural History – Smithsonian Institution di Washington (<http://mineralsciences.si.edu/collections/meteorites.htm>), il Field Museum di Chicago (<http://fieldmuseum.org/explore/department/geology/meteorites/collection>) il Natural History Museum di Londra <http://www.nhm.ac.uk/researchcuration/departments/mineralogy/index.html>, il Muséum national d’Histoire Naturelle di Parigi (<https://www.mnhn.fr/fr>) ed il Naturhistorisches Museum di Vienna ([http://www.nhm-wien.ac.at/en/research/mineralogy\\_\\_petrography/collections/the\\_meteorite\\_collection](http://www.nhm-wien.ac.at/en/research/mineralogy__petrography/collections/the_meteorite_collection)).

In Italia si segnalano le seguenti collezioni: Museo Civico di Storia Naturale di Milano [www.comune.milano.it/museostorianaturale/](http://www.comune.milano.it/museostorianaturale/); Museo di Storia Naturale dell’Università degli Studi di Firenze ([www.msn.unifi.it](http://www.msn.unifi.it)); Museo di Scienze Planetarie della Provincia di Prato ([www.msps.it](http://www.msps.it)), dove si ritrova un’ottima collezione di meteoriti sahariane; Museo Nazionale dell’Antartide “Felice Ippolito” – Sezione di Siena (<http://www.mna.it/siena/siena-sede-espositiva>), dove si ritrova la più consistente raccolta di meteoriti antartiche presente in Italia; Museo di Mineralogia dell’Università degli Studi di Roma ‘La Sapienza’ (<http://musmin.geo.uniroma1.it/collezioni/meteoriti>); Specola Vaticana (<http://vaticanobservatory.org/SVaticana/>).

## SPN NOMENCLATURA

Classificazione e informazioni relative al processo di determinazione del bene. Considerando che i nomi delle meteoriti derivano generalmente da toponimi o sono rappresentati da sigle, non si è ritenuto necessario introdurre, in questo campo strutturato, il sottocampo relativo al nome italiano. La denominazione ufficiale delle meteoriti, unitamente a molte altre informazioni richieste per compilare questo campo strutturato, sono reperibili sul sito web del Meteoritical Bulletin Database raggiungibile direttamente all'indirizzo <http://www.lpi.usra.edu/meteor/> oppure indirettamente attraverso il sito della Meteoritical Society <http://www.meteoricalsociety.org>. La compilazione del campo presenta un'obbligatorietà di contesto. Testi molto utili per la nomenclatura e la rassegna dei vari gruppi sono i seguenti: Catalogue of Meteorites (5th edition), by Monica M. Grady (2000) Cambridge University Press, 696 pp. ISBN 0521663032; Atlas of Meteorites, by Monica Grady, Giovanni Pratesi and Vanni Moggi Cecchi (2014) Cambridge University Press, ISBN 9780521840354. Molte delle informazioni presenti sul Catalogue of Meteorites sono disponibili anche su Internet al seguente sito web: <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/metcat/>.

Attualmente non esiste uno schema generale, condiviso ed universalmente accettato, che metta in relazione univoca il Genere, la Classe ed il Gruppo. Questi stessi termini, pur essendo presenti in molti database, non sono standardizzati a livello internazionale. Pertanto, per quanto riguarda la realizzazione della Tabella 1 (BNPL – Planetologia), visibile al sito <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>, sono stati presi in considerazione alcuni schemi presenti in letteratura (vedi in particolare gli schemi che governano il database della collezione di meteoriti del Natural History Museum di Londra <http://www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/metcat/search/> e lo schema classificativo sinottico proposto da Addi Bischoff dell'Institut für Planetologie dell'Università degli Studi di Münster <http://www.unimuenster.de/imperia/md/images/planetologie/logos/classification.jpg>) e ne è stata effettuata una sintesi che, a giudizio degli autori di questa normativa, risponde a criteri relazionali logici e scientificamente corretti. Sempre in Tabella 1, il lettore troverà un primo campo, precisamente quello denominato Categoria, che non ha riscontro nella scheda: questo campo assolve dunque unicamente ad una funzione di orientamento per la classificazione. Uno schema classificativo particolarmente utile è riportato nel seguente testo: Atlas of Meteorites, by Monica Grady, Giovanni Pratesi and Vanni Moggi Cecchi (2014) Cambridge University Press, ISBN 9780521840354

#### SPNN Nome

Inserire il nome ufficiale internazionale approvato dalla Meteoritical Society e reperibile sul sito web del Meteoritical Bulletin Database, raggiungibile direttamente all'indirizzo <http://www.lpi.usra.edu/meteor/> oppure indirettamente attraverso il sito della Meteoritical Society (<http://www.meteoriticalsociety.org>). Si ricorda che tutti i frammenti di una meteorite assumono lo stesso nome. La compilazione del campo presenta un'obbligatorietà di contesto.

Es.: Messina  
Renazzo  
Vigarano  
Dar al Gani 028  
Hammadah al Hamra 169

#### SPNE Genere

Indicare il Genere, talora detto anche il Tipo, a cui appartiene la meteorite oggetto della catalogazione. In questo caso, come suggerito dallo schema sinottico di A. Bischoff (<http://ifp.uni-muenster.de/ap/classification.phtml>), si è preferito modificare la vecchia suddivisione tra stony, stony-iron e iron lasciando gli ultimi due termini inalterati ma sostituendo il primo con i due termini chondrite e achondrite.

Lista di valori  
(vedi Tabella 1)

#### SPNC Classe

Indicare la Classe di appartenenza della meteorite.

Lista di valori  
(vedi Tabella 1)

#### SPNG Gruppo

Indicare il Gruppo di appartenenza della meteorite.

Lista di valori  
(vedi Tabella 1)

#### SPNT Tipo petrologico

Indicare il Tipo o il Sottotipo petrologico. Si ricorda che, nel caso in cui si conosca direttamente il Sottotipo la sigla corrispondente contiene anche l'indicazione del Tipo. Il numero 3 non è equivalente a 3.0: infatti il primo va utilizzato solamente quando si ha un Tipo petrologico 3 senza conoscerne il Sottotipo, mentre il secondo sta ad indicare precisamente il Sottotipo petrologico 3.0.

#### *Vocabolario chiuso*

1, 2, 3, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 4, 5, 6, 7

#### SPNL Fall/ Find

Specificare se si tratta di una meteorite che è stata vista cadere (Fall) oppure che è stata ritrovata senza che la caduta fosse accompagnata da alcun avvistamento (Find).

#### *Vocabolario chiuso*

fall, find.

#### SPND Data

In diretto riferimento al sottocampo precedente 'SPNL', riportare la data della caduta (Fall) o del primo ritrovamento (Find). La data deve essere espressa nella forma aaaa/mm/gg. Questo sottocampo risulta necessario giacché l'anno del Fall o del primo Find potrebbe non corrispondere con la data riportata nel campo strutturato 'RAC – Informazioni sulla raccolta' presente all'interno del paragrafo 'LR – Dati di raccolta'.

Es.: – alcuni frammenti della meteorite 'Sikhote-Alin', che fu vista cadere (Fall) in Russia il 12 febbraio 1947, vengono ritrovati tuttora.

– esemplari della meteorite 'Gibeon', ritrovata (Find) in Namibia nel 1836, vengono ritrovati tuttora.

#### SPNS Detentore del campione tipo

Indicare l'Istituzione presso la quale è stato depositato il campione tipo. Il nome dell'Istituzione deve essere accompagnato anche dal nome della città in cui l'Istituzione si trova.

Es.: – Museo di Storia Naturale, Università degli Studi di Firenze, Firenze  
– Museum für Naturkunde, Berlin

– Smithsonian Institution – National Museum of Natural History,  
Washington.

#### SPNP Peso del campione tipo

Specificare il peso del campione tipo depositato presso l'Istituzione a cui è stato fatto riferimento nel sottocampo precedente 'SPNS'. In relazione alla massa del campione tipo, il peso può essere espresso in grammi (g) aggiungendo all'occorrenza anche i decimali, in chilogrammi (kg) oppure in tonnellate (t).

Es.: 15 t  
75.6 kg  
12.84 g

#### SPNM Detentore massa principale

Specificare il soggetto (pubblico o privato) detentore della massa principale. Nel caso in cui il soggetto detentore sia un privato, riportare l'indicazione nella forma 'cognome, nome/ città/ stato' separando i diversi elementi con una barra seguita da uno spazio ('/'); se il detentore è una società verrà riportato nella forma 'nome società, città, stato'.

Es.: Chinellato, Matteo/ Venezia/ Italia  
Aerolite, Meteorites/ Tucson/ Arizona/ US

#### SPNK Peso massa principale

Specificare il peso del campione tipo depositato presso l'Istituzione a cui è stato fatto riferimento nel sottocampo precedente 'SPNS'. In relazione alla massa del campione tipo, il peso può essere espresso in grammi (g) aggiungendo all'occorrenza anche i decimali, in chilogrammi (kg) oppure in tonnellate (t).

Es.: 7 t  
24.3 kg  
8.22 g

#### SPNW Peso totale conosciuto

Indicare il peso totale conosciuto (TKW) della meteorite. Si ricorda che tutti i frammenti di una meteorite assumono lo stesso nome e dunque il TKW si riferisce alla sommatoria del peso di tutti i frammenti conosciuti per una determinata meteorite. In relazione alla massa del campione tipo, il

peso può essere espresso in grammi (g) aggiungendo all'occorrenza anche i decimali, in chilogrammi (kg) oppure in tonnellate (t).

#### SPC CARATTERISTICHE PETROGRAFICHE

In questo campo strutturato vengono riportate informazioni di carattere petrografico inerenti al bene oggetto della catalogazione. Giacché alcune di queste informazioni (SPCS, SPCT) sono generalmente legate alla meteorite e possono ragionevolmente essere considerate invariante, i relativi sottocampi possono essere compilati anche se i dati non sono stati direttamente ottenuti sul campione. Altre informazioni (SPCA, SPCR, SPCC) dovranno preferibilmente derivare da un'osservazione diretta del campione (o di una sezione sottile ottenuta dal campione stesso).

#### SPCS Grado di shock

Questo parametro, indicato nella letteratura scientifica come “shock stage”, definisce la severità dell'urto o degli urti subiti dalla meteorite a seguito di impatti. L'informazione viene ottenuta sulla base di un'analisi delle caratteristiche ottiche dei minerali componenti, effettuata con un microscopio petrografico. Per ulteriori informazioni si rimanda ai seguenti articoli:

- Stöffler D., Keil K. and Scott E.R.D. (1991), “Shock metamorphism of ordinary chondrites”, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 55, pp. 3845-3867;
- Schmitt R.T., Deutsch A. and Stöffler D. (1994), “Shock recovery experiments with the H6-chondrite Kernouvé at pre-shock temperatures of 293 and 920 K”, *Meteoritics*, 29, pp. 529-530;
- Schmitt R.T. and Stöffler D. (1995), “Experimental data in support of the 1991 shock classification of chondrites”, *Meteoritics*, 30, pp. 574-575;
- Rubin Alan E. (2004), “Postshock annealing and postannealing shock in equilibrated ordinary chondrites: Implications for the thermal and shock histories of chondritic asteroids”, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, v. 68, pp. 673-689.

In Tabella 2 (BNPL – Planetologia), visibile e consultabile al sito <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>, vengono riportate a puro titolo informativo le evidenze mineralogiche per ogni grado di shock.

#### *Vocabolario chiuso*

S1, S2, S3, S4, S5, S6.

#### SPCT Tessitura

Indicare le caratteristiche tessiturali/ micro-strutturali del campione.

#### Lista di valori

(vedi Tabella 3 BNPL – Planetologia), visibile e consultabile al sito <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>)

#### SPCA Alterazione (weathering grade)

Riportare grado di alterazione, indicato nella letteratura scientifica come ‘weathering grade’, così come definito nella letteratura scientifica e come osservato sul campione (o sulla sezione sottile ottenuta dal campione stesso). Per ulteriori informazioni sul grado di alterazione, si consiglia il seguente articolo:

– Wlotzka F. (1993), “A Weathering Scale for the Ordinary Chondrites”, *Meteoritics*, vol. 28, p. 460.

In Tabella 2 vengono riportate a puro titolo informativo le evidenze mineralogiche per i vari gradi di alterazione, così come descritte nella pubblicazione.

#### *Vocabolario chiuso*

W0, W1, W2, W3, W4, W5, W6.

#### SPCR Rapporto condrule/matrice

Indicare il rapporto tra le condrule (vol%) e la matrice (vol%) così come osservato sul campione (o sulla sezione sottile ottenuta dal campione stesso).

#### SPCC Tipologie di condrule

Riportare la tipologia o le tipologie di condrule prevalenti nel campione oggetto della catalogazione. Questa informazione dovrà derivare da un’osservazione, effettuata con un microscopio petrografico, su una sezione sottile del campione. In Tabella 4 (BNPL – Planetologia), visibile al sito <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/239/tabelle-beni-naturalistici>, viene riportata, a titolo meramente informativo, una descrizione dei termini usati nel vocabolario per indicare le varie tipologie di condrule. Se disponibile, accanto a ciascuna tipologia di condrule, riportare anche il dato sulle dimensioni medie misurate in mm; questo dovrà essere espresso nella seguente forma ‘tipologia condrule, dimensioni medie ed eventuale errore, numero di condrule su cui è stata effettuata la misura; tipologia condrule,

dimensioni medie ed eventuale errore, numero di condrule su cui è stata effettuata la misura; ecc.

*Vocabolario aperto*

PO, POP, PP, GP, GOP, BO, RP, C, M, V, ecc.

Es.: RP, 200, 15 [condrule di tipo RP, dimensione media 200 mm, numero di condrule misurate 15]

POP, 450±50, 20; PO, 150±20, 32 [condrule di tipo POP, dimensione media 450 mm con errore sulla misura di ±50 mm, numero di condrule misurate 20; condrule di tipo PO, dimensione media 150 mm con errore sulla misura di ±20 mm, numero di condrule misurate 32]

**SPM CARATTERISTICHE MINERALOGICHE**

In questo campo strutturato vengono riportate le caratteristiche mineralogiche del campione di meteorite, in termini di composizione media dei silicati principali (olivine, pirosseni, plagioclasti) e di mineralogia modale (percentuale in volume di olivine, pirosseni, plagioclasti, metallo, solfuri). Un ultimo sottocampo consente poi di evidenziare la presenza di altri minerali all'interno del campione di meteorite. Le informazioni di tutti i sottocampi appartenenti a questo campo strutturato devono essere esclusivamente riferite al campione in corso di catalogazione e non, genericamente, alla meteorite (con ciò si intende ad altri frammenti della stessa meteorite che sono presenti in altre collezioni o che, pur essendo nella stessa collezione, non hanno lo stesso numero di catalogo).

**SPMF Fayalite (mole%)**

Indicare il valore medio relativo alla composizione dell'olivina, presente nel campione, in termini di moli percentuali di fayalite. Riportare anche il dato sul numero di analisi effettuate. I dati dovranno essere espressi nella seguente forma 'valore medio ed eventuale errore standard, numero di analisi effettuate'.

Es.: 5.3±0.3, 8  
23.94±0.09, 15

**SPMR Ferrosilite (mole%)**

Indicare il valore medio relativo alla composizione dell'ortopirosseno, presente nel campione, in termini di moli percentuali di ferrosilite. Riportare anche il dato sul numero di analisi effettuate. I dati dovranno essere espressi nella seguente forma 'valore medio ed eventuale errore standard, numero di analisi effettuate'.

Es.: 5.3±0.3, 8  
23.94±0.09, 15

**SPMA Anorthite (mole%)**

Indicare il valore medio relativo alla composizione del plagioclasio, presente nel campione, in termini di moli percentuali di anorthite. Riportare anche il dato sul numero di analisi effettuate. I dati dovranno essere espressi nella seguente forma 'valore medio ed eventuale errore standard, numero di analisi effettuate'.

Es.: 5.3±0.3, 8  
23.94±0.09, 15

**SPMO Olivine (vol%)**

Indicare il valore relativo alla percentuale modale di olivina (vol%) presente nel campione oggetto della catalogazione.

**SPMP Pyroxene (vol%)**

Indicare il valore relativo alla percentuale modale di ortopirosseno (vol%) presente nel campione oggetto della catalogazione .

**SPML Plagioclase (vol%)**

Indicare il valore relativo alla percentuale modale di plagioclasio (vol%) presente nel campione oggetto della catalogazione .

**SPMM Metal (vol%)**

Indicare il valore relativo alla percentuale modale di metallo (vol%) presente nel campione oggetto della catalogazione.

#### SPMS Sulphides (vol%)

Indicare il valore relativo alla percentuale modale di solfuri (vol%) presente nel campione oggetto della catalogazione.

#### SPMZ Altri minerali

Indicare la presenza di altri minerali all'interno del campione e le eventuali percentuali modali (espresse in vol%).

#### SPO ISOTOPI OSSIGENO

Vengono riportate informazioni relative alla composizione isotopica dell'ossigeno. Questo parametro si rivela spesso fondamentale per la classificazione delle meteoriti. Un articolo fondamentale su questo argomento, da cui hanno preso origine molti studi e ricerche, è il seguente:

– Clayton R.N., Mayeda T.K., Onuma N. (1976), "A classification of meteorites based on oxygen isotopes", *Earth & Planetary Science Letters*, vol. 30, pp. 10-18

#### SPOA delta 17 O

Questo sottocampo viene utilizzato per riportare i valori del rapporto 17O/ 16O (espressi come parti per migliaia e misurati in termini di deviazione dallo Standard Mean Ocean Water – SMOW) presenti nel campione.

#### SPOB delta 18 O

Questo sottocampo viene utilizzato per riportare i valori del rapporto 18O/ 16O (espressi come parti per migliaia e misurati in termini di deviazione dallo Standard Mean Ocean Water – SMOW) presenti nel campione.

#### SPOC Delta 17 O

È una misura dello spostamento verticale di un dato isotopico dalla linea di frazionamento terrestre (TFL). Il Delta 17O viene espresso con la seguente formula:  $\Delta 17O = \delta 17O - (0.52 \times \delta 18O)$ .

#### SPD DATAZIONI

Vengono riportate informazioni relative a parametri isotopici che sono utilizzati per differenti tipi di datazioni.

#### SPDE Igneous Age

Indicare l'età della roccia ossia il tempo trascorso dalla solidificazione del fuso progenitore. Esistono vari metodi per determinare quando una

roccia ignea si è raffreddata ed è cristallizzata. Tra questi ricordiamo due sistemi di isotopi radioattivi : samario-neodimio (Sm-Nd), and rubidio-stronzio (Rb-Sr); a questi si aggiunge il classico sistema U/ Pb. L'età va espressa in Giga-annum (Ga) e dovrebbe essere accompagnata dall'errore.

Es.:  $2.936 \pm 0.017$

SPDR 87 Rb/ 86 Sr

Esprimere il valore del rapporto isotopico '87 Rb/ 86 Sr' accompagnato, se possibile, dall'errore.

Es.:  $0.72214 \pm 20$

SPDS 147 Sm/ 144 Nd

Esprimere il valore del rapporto isotopico '147 Sm/ 144 Nd' accompagnato, se possibile, dall'errore.

SPDU 238 U/ 206 Pb

Esprimere il valore del rapporto isotopico '238 U/ 206 Pb' accompagnato, se possibile, dall'errore.

SPDG Shock Age

Esprime l'età dell'evento metamorfico di shock subito dalla meteorite. L'età può essere espressa in Giga-annum (Ga) o Mega-annum (Ma) e dovrebbe essere accompagnata dall'errore.

SPDD 87 Rb/ 86 Sr

Esprimere il valore del rapporto isotopico '87 Rb/ 86 Sr' accompagnato, se possibile, dall'errore.

SPDP 40 Ar/ 40 K

Esprimere il valore del rapporto isotopico '40 Ar/ 40 K' accompagnato, se possibile, dall'errore.

SPDX Cosmic Ray Exposure Age

L'età di esposizione ai raggi cosmici (CREA) è una misura di quanto a lungo una meteorite ha orbitato nello spazio interplanetario, rimanendo esposta ai raggi cosmici provenienti dal Sole e dalla galassia. Per ottenere questo dato vengono impiegati isotopi di neoformazione che si generano proprio in conseguenza dell'irraggiamento. Dunque maggiore è il CREA di

una meteorite, maggiore sarà il contenuto di questi nuovi isotopi. L'età può essere espressa in Giga-annum (Ga), Mega-annum (Ma) o kilo-annum (ka) e dovrebbe essere accompagnata dall'errore.

**SPDH 3 He**

Esprimere il valore della concentrazione dell'isotopo '3 He' accompagnato, se possibile, dall'errore.

**SPDN 21 Ne**

Esprimere il valore della concentrazione dell'isotopo '21 Ne' accompagnato, se possibile, dall'errore.

**SPDA 38 Ar**

Esprimere il valore della concentrazione dell'isotopo '38 Ar' accompagnato, se possibile, dall'errore.

**SPDT Terrestrial Age**

L'età terrestre di una meteorite è la misura del tempo di residenza della meteorite sulla Terra. In altre parole, possiamo capire quando è caduta una meteorite misurando la quantità residua di alcuni isotopi radioattivi che si sono formati nello spazio (per il bombardamento di raggi cosmici) e che dal momento di caduta sulla Terra cessano di essere prodotti (poiché la meteorite non è più investita dai raggi cosmici, bloccati dall'atmosfera terrestre) ed iniziano a decadere. Così maggiore è la quantità di isotopi cosmogenici instabili presenti nella meteorite, minore sarà stato il tempo di permanenza sulla Terra. L'età può essere espressa in Giga-annum (Ga), Mega-annum (Ma) o kilo-annum (ka) e dovrebbe essere accompagnata dall'errore.

**SPDC 14 C**

Esprimere il valore della concentrazione dell'isotopo '14 C' accompagnato, se possibile, dall'errore.

**SPDB 10 Be**

Esprimere il valore della concentrazione dell'isotopo '10 Be' accompagnato, se possibile, dall'errore.

**SPDL 36 Cl**

Esprimere il valore della concentrazione dell'isotopo '36 Cl' accompagnato, se possibile, dall'errore.

## SPI ALTRE INFORMAZIONI

### SPIP Disponibilità porzioni campione

Esprimere, in peso (g), la disponibilità di porzioni del bene catalogato. Se il campione non è disponibile sarà necessario indicare 0.

### SPIS Disponibilità sezione sottile

Indicare il numero di sezioni sottili, del bene catalogato, potenzialmente disponibili per analisi.

### SPIG Disponibilità granulati

Esprimere, in peso (g), la disponibilità di porzioni del bene catalogato. Se il campione non è disponibile sarà necessario indicare 0.

### SPT TIPO

La compilazione di questo campo è riservata agli esemplari che rientrano in una delle categorie di tipi riconosciute dalla letteratura scientifica. Il campo presenta un'obbligatorietà di contesto.

### SPTT Tipo

La compilazione di questo campo è riservata agli esemplari su cui si è basata la descrizione originale di una meteorite (olotipo) oppure a quelli su cui sono state condotte altre indagini analitiche. I termini del vocabolario sono stati adottati sulla base di una convenzione internazionale che riguarda i minerali, giacché non esiste per le meteoriti un'apposita convenzione (Dunn and Mandarino 1987, *Canadian Mineralogist* 25, 572-572). Si ricorda che suddetta convenzione è stata approvata dalla Commissione Musei e dalla Commissione sui Nuovi Minerali e sui Nomi dei Minerali dell'IMA (International Mineralogical Association). Il sottocampo presenta un'obbligatorietà di contesto.

### *Vocabolario chiuso*

olotipo, cotipo, neotipo.

### SPTA Autore

Indicare il nome di chi ha descritto la specie e l'anno della descrizione.

Es.: descritta per la prima volta nel 1900 dal Dr. T. H. Holland.

SPTB Referenza bibliografica

Indicare il riferimento bibliografico relativo alla descrizione originale del bene catalogato.

SPE CARTELLINI / ETICHETTE

Riportare le indicazioni di cartellini o etichette originali relative al campione oggetto della scheda. Il campo è ripetitivo.

SPEI Intestazione originale

Riportare l'Intestazione del cartellino/ etichetta originale del bene catalogato.

Es.: Regio Museo di Fisica e Storia Naturale

SPET Testo

Riportare il testo del cartellino/ etichetta che accompagna il bene catalogato.

SPA Note

Riportare eventuali annotazioni aggiuntive riguardanti il cartellino/ etichetta.

### 3. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI PER LA STIMA DEL VALORE DEI BENI NATURALISTICI E DEMOETNOANTROPOLOGICI

di *Giovanni Pratesi, Luca Bartolozzi, Elisabetta Cioppi,  
Luciano Di Fazio, Chiara Nepi, Luisa Poggi e Monica Zavattaro*

#### **3.1. Introduzione**

Da alcuni anni si sta assistendo a un crescente interesse per tutti quei processi che consentono di fare emergere il valore delle collezioni naturalistiche raccolte e custodite nei musei. La consapevolezza della polisemia dei beni culturali, e dunque anche dei beni naturalistici, porta infatti ad attivare le differenti tecniche che sono in grado di mettere in evidenza tutti i valori di cui i beni sono detentori, ivi incluso il valore economico.

Peraltro, l'esplicito riconoscimento dei valori dei beni naturalistici e demoetnoantropologici consente di commisurare i costi di tutte le azioni volte a garantirne la tutela, la conservazione e la valorizzazione delle collezioni nonché di fornire indicazioni di valore economico per le coperture assicurative legate alla stipula di polizze contro furti, incendi e danneggiamenti (utilizzabili anche nel caso di prestito per esposizioni temporanee o per l'invio degli esemplari ad altri enti per motivi di studio).

Un'evidente, legittima e doverosa motivazione dell'attribuzione del valore economico ai beni è poi legata alla quantificazione economica del patrimonio museale.

Questo concetto è particolarmente importante poiché dovrebbe generare una responsabilizzazione diffusa in tutti coloro che, a vari livelli, sono chiamati a gestire una risorsa rilevante – anche sotto il profilo economico – come quella culturale. Autori come Fromm (2000), Dalton (2003), Froelich (2003) e Suarez & Tsutsui (2004) avevano già posto in evidenza l'importanza del profilo economico delle collezioni naturalistiche nel tentativo di mitigare la progressiva contrazione dei finanziamenti destinati alla gestione di tali beni.

Ulteriori attività che rendono necessaria la valutazione economica di un bene culturale sono poi quelle legate all'esigenza di garantire l'incremento

delle collezioni. Anche in questo caso è opportuno considerare che le varie modalità di acquisizione dei nuovi reperti (acquisti, ritrovamenti sul campo, scambi, premi – nel caso di rinvenimenti paleontologici da parte di privati – e donazioni) necessitano sempre di una quantificazione del valore economico del bene. Così come una stima è richiesta all'atto della compilazione delle schede di catalogo dell'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (vedi il contributo di L. Moro e quello di G. Pratesi e F. Vannozzi in questo volume).

Purtroppo i vari tentativi di attribuire un valore economico alle testimonianze culturali non sono sempre stati coerenti tra di loro e hanno prodotto una molteplicità di approcci che risultano, talora, di difficile applicazione (Throsby & Withers, 1985; Klamer, 1996; Pearce & Mourato, 1998; Throsby, 1999). Inoltre, come hanno giustamente posto in evidenza Avanzini e Gios (2012), le stime del valore dei beni naturalistici sono sovente affette da forti oscillazioni dovute principalmente alla scarsa definizione dei parametri fondamentali che ingenera approssimazione e soggettività.

Un tentativo di indirizzare la stima del valore delle collezioni fu fatto dall'American Institute of Biological Science (Suarez & Tsutsui, 2004) che indicò – come parametri fondamentali – il valore economico (anche indiretto), il valore storico e scientifico, il valore di unicità.

Nel 2012, Avanzini e Gios riprendono il concetto di VET (Valore Economico Totale, proposto nel 1983 da Randall e Stoll) applicandolo alla stima del valore di un insieme di pezzi paleontologici rinvenuti in una valle del Trentino meridionale. Come opportunamente ricordato da Avanzini e Gios (2012), il VET si propone di quantificare, dal punto di vista economico, tutte le funzioni svolte da una determinata risorsa. Gli stessi autori effettuano una distinzione preliminare tra contesti in cui si opera in condizioni di certezza (classe di valore d'uso, ovvero legati all'effettiva e concreta utilizzazione del bene stesso, e classe di valori di non uso e uso passivo, che risultano indipendenti da qualunque beneficio sia associato all'uso di un bene ambientale) e contesti in cui ci si trova in condizioni di incertezza o rischio (valore d'opzione, cioè l'ammontare massimo che i non utenti di una risorsa sono disposti a pagare per mantenere nel tempo l'opzione, e valore di quasi opzione, definito come il beneficio associato al rinvio di una decisione di consumo irreversibile di una risorsa in presenza di incertezza relativamente ai benefici derivanti dalla sua preservazione). Un aspetto sicuramente interessante del VET è quello della flessibilità del metodo: infatti le diverse componenti possono essere stimate indipendentemente facendo ricorso anche a diverse tecniche di stima (Bishop & Romano, 1998). È opportuno sottolineare, comunque, che il calcolo del valore per alcune voci

risulta poco agevole e che alcune componenti dello schema di calcolo appaiono di scarso interesse – perché molto aleatorie – per i ricercatori e i museologi.

Il Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze – che con oltre 8 milioni di reperti può essere considerato, a pieno titolo, il più importante museo naturalistico italiano e uno dei maggiori a livello internazionale – ha messo a punto un particolare schema valutativo per una campagna di valutazione e rivalutazione inventariale, condotta negli anni scorsi, che ha portato ad incrementare il valore patrimoniale delle proprie collezioni da 37 a 414 milioni di euro.

Il processo di attribuzione del valore inventariale ha preso in considerazione non solo i reperti acquisiti in tempi recenti (attraverso acquisti, ritrovamenti, donazioni ecc.) ma anche reperti già presenti nelle collezioni e nuovamente inventariati scorporandoli dall'insieme di cui erano parte. Questa progressione nel dettaglio dell'inventariazione è, peraltro, un processo inevitabile e largamente condiviso. Infatti, in considerazione della consistenza delle collezioni, appare evidente l'impossibilità di arrivare a un'inventariazione che possa contemplare, soprattutto nel caso delle collezioni più ricche (ad esempio quelle della Sezione di Botanica del Museo di Storia Naturale, che presentano quasi cinque milioni di esemplari), il singolo reperto. In questi casi si procede usualmente a una catalogazione e inventariazione per "insiemi" e "sottoinsiemi" o addirittura attribuendo un valore alla collezione complessiva contenente quell'oggetto, come già previsto dal Regio Decreto n. 1917 del 26 agosto 1927, nel cui capitolo III, artt. 27 e 28, è contemplata tale modalità.

Nel caso specifico delle collezioni botaniche, e in particolare degli erbari, questo sistema consente di catalogare e inventariare un intero erbario, un armadio, un raccoglitore, un singolo foglio o un singolo campione. Questo principio di censimento progressivo, accolto e recepito anche negli standard catalografici dei beni naturalistici, consente comunque di avere un'inventariazione, con relativa stima patrimoniale, che proprio per la sua natura sarà però soggetta necessariamente ad ulteriori raffinamenti.

È importante notare che la stima del valore inventariale per "insiemi", giacché intrinsecamente affetta da relative imprecisioni, viene effettuata con grande prudenza e cercando di attribuire valori minimali spesso molto inferiori rispetto al valore derivante dalla sommatoria dei valori dei singoli reperti.

Ogniquale volta si perfeziona il processo – ossia si ridefiniscono voci inventariali preesistenti, connesse a valutazioni precedentemente effettuate per "insiemi", cercando di ottenere una nuova inventariazione basata sui

singoli reperti facenti parte di suddetti “insiemi” – si registrano regolarmente incrementi del valore inventariale legati alla possibilità di definire, con maggiore precisione, un valore complessivo derivante da un’operazione di valutazione del singolo reperto che, a quel punto, sarà anche compiutamente classificato, catalogato e valorizzato. Dunque, affinare l’inventariazione scendendo al dettaglio del singolo reperto significa potere effettuare una stima più accurata del valore del reperto stesso. Da notare che questo processo di affinamento dell’inventariazione ha anch’esso concorso al sensibile incremento del valore patrimoniale delle collezioni del Museo di Storia Naturale.

Un’altra fase che ha sicuramente contribuito a incrementare il valore patrimoniale è stata quella della rivalutazione inventariale. In questo caso è stato aggiornato il valore economico di singoli reperti, già catalogati e inventariati come singoli oggetti ma il cui valore era rimasto legato all’ultima rivisitazione (valutazione inventariale) che, in alcuni casi, risaliva addirittura agli inizi del secolo scorso.

È evidente che il notevole incremento del valore delle collezioni risente anche di altri fattori che non sono semplicemente legati al generale andamento dell’economia o all’incremento progressivo del costo della vita bensì a considerazioni di ordine tecnico-scientifico.

Lo schema valutativo adottato dal Museo di Storia Naturale dell’Università degli Studi di Firenze, per quanto possa essere esposto – come sempre accade in ogni valutazione – a una relativa soggettività, legata principalmente alla competenza del valutatore, fornisce tuttavia alcuni criteri oggettivi che possono essere utilmente impiegati per indirizzare la valutazione stessa. Tali criteri si basano sul lavoro fatto per le collezioni paleontologiche (Cioppi & Tangocci, 2008) e possono risultare comunque utili anche per un’integrazione metodologica della VET.

In fase di valutazione di un reperto è fondamentale fare una distinzione tra valore di mercato (valore commerciale), valore di costo (inteso come costo di raccolta) e valore economico: infatti, il primo si riferisce concettualmente al prezzo di mercato di un esemplare, come punto di incontro della domanda e dell’offerta; il secondo si riferisce alla somma delle spese necessarie per raccogliere un certo esemplare, in una determinata situazione temporale e locale (costi diretti e indiretti sostenuti per ricerca, scavo, prelievo); il terzo, infine, dovrebbe fare riferimento al complesso dei valori di cui è portatore il bene o che comunque sono legati al bene stesso.

Dunque, sulla base di questo paradigma, il valore economico di un bene sarà sempre superiore al valore di mercato o al valore di costo di raccolta. Infatti, su questi valori-base si innestano altri valori (spesso appartenenti di

nuovo alla categoria dei valori di costo) che sono legati ad azioni imprescindibili di conservazione e valorizzazione del reperto. È sufficiente pensare a tutte le attività di preparazione, restauro, catalogazione, studio e divulgazione che interessano ogni esemplare musealizzato. Questi valori aggiuntivi possono andare a sommarsi anche al valore di mercato di un reperto giacché questo potrebbe comunque richiedere interventi atti a migliorarne la fruizione (si pensi agli interventi di pulitura o preparazione che possono rendersi necessari, seppure raramente nel caso di esemplari venduti in fiere specializzate, per migliorarne l'aspetto o mettere in evidenza alcuni particolari). Un intervento a cui sarà sicuramente soggetto anche un esemplare acquistato sul mercato è quello della catalogazione; a questo vanno aggiunti gli eventuali studi e le possibili azioni di divulgazione che a partire da questo saranno compiute. Tutto ciò porta a un arricchimento di valori che si tradurrà inevitabilmente anche in un incremento del valore economico del campione stesso. Questo cambiamento di prospettiva risulta particolarmente interessante per le università, laddove, sulla base di recenti innovazioni normative, si è passati da una contabilità finanziaria a una contabilità economico-patrimoniale.

Di seguito verranno elencati alcuni criteri che possono essere considerati trasversali alle varie tipologie di beni naturalistici e demoetnoantropologici e possono dunque essere utilmente impiegati per la stima del valore. Nella prima categoria – denominata criteri di mercato – sono riportati quei valori che comunque consentono di ottenere una prima stima del valore del bene; nella seconda categoria – denominata criteri di qualità – sono invece elencati alcuni indicatori atti a perfezionare la stima economica del bene stesso. Occorre ricordare che l'attribuzione del valore patrimoniale al bene naturalistico e demoetnoantropologico dovrà infine tradursi in un valore monetario, così come previsto anche dalle Normative ICCD per la catalogazione dei beni culturali e, più in particolare, dal campo “stima” presente in tutte le schede dei Beni Naturalistici (BNB – beni naturalistici, botanica; BNM – beni naturalistici, mineralogia; BNPE – beni naturalistici, petrologia; BNPL – beni naturalistici, planetologia; BNP – beni naturalistici, paleontologia; BNZ – beni naturalistici, zoologia), nella scheda dei Beni Scientifici e Tecnologici (PST – patrimonio scientifico e tecnologico) e nella scheda dei Beni Demoetnoantropologici (BDM – beni demoetnoantropologici materiali).

### *Criteria di mercato*

- Valore intrinseco dell'oggetto.  
Il valore intrinseco dell'oggetto è dato dal valore della materia prima di cui è composto e dalla qualità della manifattura. Questo criterio si applica in particolare ai beni mineralogici e a quelli demotnoantropologici. Per esempio, un campione mineralogico di berillo avrà un valore legato alla presenza di un materiale che è utilizzabile in ambito gemmologico e dunque il suo valore sarà anche legato al costo della gemma acquamarina o smeraldo che da esso potrà essere ricavata. Stessa considerazione può essere fatta per un manufatto etnografico: un oggetto di filigrana d'oro o d'argento in generale avrà un valore intrinseco maggiore di un oggetto di fibre vegetali, in quanto l'oro e l'argento – come materie prime – hanno un valore ben superiore a quello delle fibre vegetali. Tuttavia se l'oggetto di fibre vegetali è di finissima manifattura e costituisce un raro esempio di artigianato nativo, può accadere che il suo valore intrinseco sia superiore a quello di un oggetto di metallo prezioso.
- Valore di mercato.  
È dato dai prezzi di vendita sui mercati, nelle fiere specializzate, nelle case d'asta, nelle gallerie e nelle esposizioni nonché dalle valutazioni attribuite nelle riviste specializzate. È da sottolineare che laddove esista un mercato consolidato di riferimento – e questo è sicuramente vero per i beni mineralogici, per i beni paleontologici, per le piante viventi e per i beni demotnoantropologici – il criterio del prezzo, e quindi del valore di mercato, può essere assunto come base di partenza sulla quale intervenire per le rivalutazioni del caso, legate principalmente a tutte quelle operazioni di conservazione e valorizzazione che vengono compiute sul reperto. Il valore economico-patrimoniale non dovrà mai e in nessun modo risultare inferiore al prezzo di mercato. Il valore commerciale di un esemplare sarà dunque un minimum suscettibile di incremento ma mai di decremento, a meno che non sia il mercato stesso a diminuirne il valore. Per alcune tipologie di beni (ad es. campioni con forte rilevanza estetica di minerali e fossili provenienti da altri paesi) il ricorso al mercato è addirittura consigliabile se l'obiettivo da conseguire è unicamente la presenza di una determinata specie o di un determinato esemplare nelle collezioni: i costi di acquisizione diretta (ricerca sul campo), infatti, potrebbero risultare anche molto superiori rispetto al prezzo di mercato senza avere, inoltre, la certezza di poter effettivamente rinvenire la specie ricercata.

- Valore di costo (costi diretti e indiretti sostenuti per ricerca, scavo, prelievo).  
Questo valore, già adeguatamente commentato nel testo, è fondamentale soprattutto per quelle tipologie di beni (ad es. i beni zoologici e i beni botanici) non commerciabili o con assenza di mercato di riferimento. Occorre ricordare che questo valore può essere sicuramente valido per le istituzioni pubbliche – che devono operare con criteri di efficienza, efficacia ed economicità – mentre la sua applicazione al privato deve essere eseguita con grande prudenza giacché il privato ha l'assoluta facoltà di investire anche risorse ingenti senza dovere rispondere a nessuno dei costi sostenuti. Come principio generale, il valore di costo sostenuto per la raccolta dovrebbe comunque essere commisurato con il valore di mercato dei campioni raccolti. Eccezioni notevoli possono essere rappresentate dalla necessità di valorizzare un sito o da necessità di ricerca, allorquando si renda opportuno acquisire informazioni scientifiche sul contesto di provenienza del reperto.
- Tabelle di stime delle Soprintendenze (limitatamente a resti fossili quaternari).

### *Criteria di qualità*

#### **Estetica**

- *Bellezza dell'esemplare.*  
È probabilmente il criterio più soggettivo ma anche quello che è in grado di incidere maggiormente sulla valutazione economica del bene. La rilevanza estetica dei campioni esposti in un museo ne decreta, in genere, il successo presso il grande pubblico. Questo criterio è totalmente trasversale alle varie tipologie di beni: se è vero che esso può incidere in maniera abbastanza marginale nel caso dei beni botanici, esso ha tuttavia un'importanza relevantissima in molti altri casi. Potremmo dire che nel caso dei beni demotnoantropologici, mineralogici, paleontologici e di piante viventi (orti botanici) esso concorre in maniera determinante alla formulazione del valore economico.

#### **Tecnico-scientifica**

- *Stato di conservazione.*  
È un parametro significativo per ogni tipologia di bene pur assumendo, nel caso dei beni etnoantropologici e paleontologici, un particola-

re rilievo. Lo stato di conservazione può dipendere da fattori naturali (condizioni che hanno portato a un'alterazione incipiente o spinta dell'esemplare) e da fattori antropici (modalità con cui è stato conservato l'esemplare) e concorre, comunque, a determinare le qualità estetiche del bene.

- *Qualità della preparazione.*  
La preparazione è fondamentale per conferire o accentuare le qualità estetiche dell'esemplare. Il ruolo della preparazione è dunque importante per il valore economico ed esistono, proprio per questo motivo, figure professionali altamente qualificate che operano in questo specifico ambito.
- *Completezza del reperto.*  
Le modalità con cui l'esemplare è stato estratto e/o maneggiato influiscono significativamente sulla completezza del reperto. Per i minerali l'estrazione rappresenta una fase altamente critica, durante la quale possono prodursi danneggiamenti anche irreparabili; la perizia dell'operatore è determinante nel mantenere l'integrità del campione. Talora, segnatamente nel caso dei beni paleontologici, la completezza del reperto può prescindere totalmente dalle attività di scavo e, così come accade per lo stato di conservazione, può essere legata esclusivamente a processi naturali in grado di comprometterne l'integrità.
- *Restauro.*  
Il restauro è un intervento non sempre necessario ma talora indispensabile. Se sapientemente condotto, in genere tende a migliorare la qualità del reperto rispetto alla condizione che ha comportato il restauro stesso. Possiamo distinguere due casi: quello in cui il restauro interviene per mitigare gli effetti di una situazione naturale non particolarmente vantaggiosa (ad es. il restauro che si rende necessario per ricomporre un reperto fossile parziale e disarticolato) e quello in cui il restauro interviene per porre rimedio a rotture avvenute durante l'estrazione (si pensi alle rotture subite da alcuni cristalli di esemplari mineralogici) o per una non corretta manipolazione del reperto musealizzato.

### **Scientifica**

- *Grado di accuratezza nella determinazione della provenienza.*  
Questo è un parametro di fondamentale importanza in tutte le tipologie di beni naturalistici e demoetnoantropologici. L'assenza di informazioni sulla località di provenienza può addirittura rendere inuti-

lizzabile il campione per molte ricerche scientifiche e diminuirne enormemente il valore economico.

- *Condizione di Tipo.*  
Il tipo costituisce l'esemplare di riferimento assoluto per una determinata specie o un determinato taxon. Mentre sui mercati questa qualità può risultare scarsamente significativa, per i ricercatori questa condizione può essere imprescindibile nella realizzazione di determinate ricerche. Il prestigio di un'istituzione museale viene valutato – in ambito scientifico – oltre che sul numero di reperti presenti nelle collezioni anche sul numero di campioni tipo detenuti. Siccome la condizione di tipo assegnata a un esemplare gli conferisce caratteristiche di assoluta unicità, anche il valore economico incrementa in modo considerevole. Un esemplare tipo può avere un valore economico superiore di 10, 100 o addirittura 1.000 volte rispetto al valore di mercato di esemplari della stessa specie con caratteristiche analoghe.
- *Rilevanza scientifica.*  
Un qualunque esemplare naturalistico o demoetnoantropologico può assumere una particolare rilevanza scientifica legata a uno specifico ambito o a una specifica finalità di ricerca. Campioni botanici e zoologici risultano spesso indispensabili ai fini di studi evolutivisti e sulla biodiversità; i reperti paleontologici possono assumere grande importanza per le ricostruzioni paleoambientali, tafonomiche, morfometriche; gli esemplari mineralogici e litologici sono fondamentali per la comprensione dei processi geologici. I reperti demoetnoantropologici, infine, sono indispensabili per lo studio di culture ed etnie che talora risultano addirittura essere scomparse.
- *Rarità assoluta.*  
Questo parametro fa riferimento alla rarità assoluta – a livello mondiale – di una specie. Esemplari rappresentativi di tali specie sono particolarmente ricercati, talora anche sul mercato collezionistico.
- *Rarità relativa.*  
La rarità relativa non è solamente intesa come rarità di una specie rispetto ad un determinato contesto geografico o ambientale ma può essere definita anche in base ad altri fattori (per es. alla paragenesi, alla forma e all'abito cristallino, al tipo di fossilizzazione ecc.).
- *Eccezionalità del contesto.*  
Alcuni esemplari assumono particolare rilievo in relazione all'eccezionalità del contesto di provenienza: giacimento di origine, habitat di provenienza, del contesto culturale di produzione.
- *Accessibilità odierna alla località di provenienza.*

- Ovviamente la rarità o l'abbondanza di una specie possono essere variabili nel tempo, soprattutto a causa della scoperta di nuovi ritrovamenti o all'inaccessibilità di luoghi precedentemente noti (ad es. chiusura di cave o miniere, realizzazione di insediamenti edilizi su biotopi o geotopi, contesti bellici ecc.). Questo parametro può fare oscillare – anche in maniera sostanziale – il valore degli esemplari.
- *Presenza di pubblicazioni scientifiche riferite all'esemplare.*  
La notorietà scientifica di un esemplare si misura sostanzialmente in base alla presenza e al numero di pubblicazioni scientifiche che sono state realizzate sulla base di studi e ricerche condotte sull'esemplare stesso.

### **Storica e storico-scientifica**

- *Rilevanza storica e storico-scientifica.*  
Parametro di importanza rilevante e trasversale a tutte le tipologie di beni. Qualunque reperto abbia una storia ben documentata, avrà un valore aggiuntivo rispetto ad analoghi reperti che non abbiano una storia o per i quali non esista una documentazione in grado di narrarla. La rilevanza storica poi si differenzia sulla base della notorietà dei personaggi che sono venuti in contatto con l'esemplare (principalmente per ragioni di studio ma anche per altre motivazioni, diverse tuttavia da quelle collezionistiche che saranno trattate al punto successivo) o in base alla significatività che l'esemplare stesso ha assunto nell'ambito dei processi di approfondimento della conoscenza e quindi, in ultima analisi, nell'ambito storico, scientifico o della storia della scienza.
- *Collezione di appartenenza.*  
La storia collezionistica di un reperto è anch'essa elemento in grado di determinarne un rilevante apprezzamento. Qualunque informazione sull'appartenenza di un esemplare a precedenti collezioni è decisamente gradita; è tuttavia evidente che quando l'esemplare risulta essere appartenuto ad un collezionista famoso (per meriti scientifici o di altra natura) il suo valore economico può accrescersi in maniera considerevole.

### **Divulgativa**

- *Prestiti per mostre.*  
Non tutti i campioni sono egualmente noti al grande pubblico. Esistono esemplari che sono destinati a rimanere nei depositi per tutta la loro esistenza giacché non sono dotati di attrattive o di significati

particolari. Altri campioni sono invece esposti fin da loro ingresso nel museo e possono rimanere fruibili e visibili anche per molto tempo. E poi esistono i capolavori della natura o dell'uomo che sono destinati ad una notorietà che varca i confini dello spazio e del tempo. Questi masterpieces sono sovente richiesti per essere esposti a mostre e manifestazioni: è dunque evidente che le richieste di prestito che interessano un campione non fanno che accrescerne il valore economico giacché sono una testimonianza incontrovertibile della sua unicità.

- *Presenza di descrizioni e/o figure, in pubblicazioni divulgative, riferite all'esemplare.*  
Se un campione è stato descritto o ritratto all'interno di pubblicazioni divulgative può acquisire una maggiore notorietà che si traduce, sistematicamente, in un incremento del valore.
- *Presenza di materiale pubblicato su media riferito all'esemplare.*  
Anche per questo caso valgono le considerazioni fatte nei punti precedenti.

È infine evidente che esistono criteri specifici da adottare per la stima del valore delle varie tipologie di beni culturali che, pur ribadendo talora i concetti già esposti, saranno brevemente riportati all'interno dei successivi paragrafi di questo contributo.

### **3.2. Beni Botanici**

Il valore delle collezioni botaniche, che non hanno un vero e proprio mercato a differenza di altre collezioni naturalistiche, può essere stabilito in base a diversi criteri, spesso alquanto soggettivi (come del resto suggerito anche da esperienze analoghe condotte in erbari di grande rilevanza mondiale, come quello del British Museum Natural History di Londra nonché quello dei Kew Gardens).

Per i campioni moderni, il criterio di valutazione dovrebbe tener conto anche dei costi medi di realizzazione di un campione, dalla sua raccolta fino alla preparazione finale, anche se non è comunque facile effettuare una valutazione standard, in quanto intervengono variabili come la lontananza della località di raccolta, la difficoltà della raccolta stessa – luoghi impervi, mal raggiungibili – la rarità della specie ecc. Nel valore finale, dovrebbero poi essere compresi anche i costi effettivi dei materiali utilizzati per il mon-

taggio del campione (carta, etichette ecc.), nonché il costo orario per la preparazione (Nudds & Pettitt, 1997).

Per i reperti delle collezioni storiche – oltre ai criteri generalmente utilizzati per quelle moderne – il valore deve tener conto anche della ‘preziosità’ del reperto, appartenente talvolta a collezioni molto antiche e/o significative per la storia della Botanica oppure degli erbari (vedi l’Erbario Cesalpino del 1563, ma anche – ad esempio – certi campioni considerati particolari, perché, per ipotesi, ‘visti’ da Linneo ecc.).

### **3.3. Beni Mineralogici**

La valutazione di una specie mineralogica in base alla sua rarità è relativamente facile ma non altrettanto si può dire per la conversione in stima di un giudizio estetico, assolutamente personale. In questo caso il ricorso a parametri di mercato è decisamente risolutivo giacché il bene naturalistico mineralogico, a differenza di altri, è oggetto con un consolidato mercato di riferimento. Non solo pietre (diamanti, rubini, smeraldi ecc.) e metalli preziosi (platino, oro, argento ecc.) sono oggetto di scambi commerciali, ma un po’ tutti i minerali si trovano in vendita.

Tutto questo se gli esemplari su cui esprimere una valutazione sono di recente acquisizione. Se, invece, ci troviamo a dover fornire una stima di valore inventariale per gli esemplari di collezioni storiche, oltre ai dati relativi alle località di reperimento, diventano importantissime le informazioni su chi ha raccolto il campione, quando e se questo ha fatto parte di collezioni di un qualche scienziato illustre, ad esempio Stenone, Dolomieu, Targioni Tozzetti. In questo caso la stima dovrà tenere conto del valore storico scientifico, prevalente su tutti gli altri elementi di valutazione.

La frequentazione costante di mostre mercato di minerali consente di conoscere e confrontare campioni e valutazioni e permette di apprezzare la differenza che c’è sempre tra stima del valore economico e prezzo di vendita.

### **3.4. Beni Paleontologici**

I reperti fossili sono valutabili in base ad una serie di parametri, individuabili anche in conseguenza di normali operazioni inventariali svolte dalle istituzioni che li conservano. Partendo dall’analisi della situazione del patrimonio paleontologico nazionale e di altri casi a livello europeo, sono stati definiti i parametri e la successiva attribuzione di una stima ai suddetti beni

(Cioppi & Tangocci, 2008). Ricordiamo che è proibita per legge ogni forma di commercializzazione del patrimonio paleontologico italiano, mentre ciò è ammissibile nel mercato internazionale. Infatti per la legge italiana (art. 91, Codice 2004) le cose da chiunque e in qualunque modo ritrovate nel sottosuolo o sui fondali marini appartengono allo Stato e fanno parte del patrimonio indisponibile. Tale legge pur essendo restrittiva, sancisce comunque l'esistenza di un valore monetario attribuibile a un reperto fossile, al pari di uno archeologico, potendo infatti il Ministero (MiBACT) premiare lo scopritore e il proprietario del terreno con una somma in denaro pari a un quarto del valore attribuito al reperto sulla base di una relazione di esperti del settore. La legislazione italiana pertanto attua un abile meccanismo di tutela indiretta del bene paleontologico, che condanna raccolte clandestine e incoraggia eventuali denunce di ritrovamenti. Fuori dal nostro paese, il fiorire di operazioni commerciali, aste e mercati, spesso clandestini, ha portato a sconsiderate vendite e a un interesse legato al reperto come status quo, oggetto di interessi tutt'altro che scientifici, mirati a sensazionalistiche esposizioni, se non ad abbellire parchi privati in lussuose ville, come i due scheletri di dinosauri rinvenuti nel 2006 nel Montana (USA), finiti recentemente ad un'asta con base tra 7 e 9 milioni di dollari (Scorranese, 2013). Del resto una chiusura completa dei mercati internazionali favorirebbe il sorgere di traffici illegali, con danni ancor più gravi e irreparabili (Cioppi & Dominici, 2009).

### **3.5. Beni Zoologici**

Per i beni zoologici il criterio del valore di costo, ossia dei costi sostenuti per la raccolta e la preparazione del reperto, è particolarmente utile giacché esiste solo un limitato mercato di riferimento e spesso la commercializzazione è tassativamente vietata. Calcolando il costo totale della missione (viaggio, spese, stipendi per il personale ecc.) e dividendolo per il numero di campioni raccolti, si ottiene una prima stima. A questa va poi aggiunto il costo della preparazione, che può variare enormemente a seconda del tipo di campione da trattare. Ad esempio, per un insetto si può calcolare il costo del cartellino su cui va incollato, il valore dello spillo entomologico, il tempo necessario alla sistemazione del campione e alla stampa del cartellino con le indicazioni di raccolta. Per un pesce la preparazione viene fatta usando invece un barattolo in vetro contenente alcool a 70°, con i rispettivi costi quantificabili; per un mammifero c'è il costo dell'imbalsamazione, se viene naturalizzato, oppure della messa in pelle, o ancora della preparazione dello scheletro, nel caso di collezioni osteologiche. Questo tipo di ap-

proccio per la monetizzazione può essere ripetuto per le varie categorie sistematiche dei campioni zoologici, ognuna delle quali avrà ovviamente le sue peculiarità. Le cifre relative alla conservazione sono anch'esse quantificabili, sia pure in maniera meno ovvia, in quanto per ogni campione il costo oggettivo della conservazione dipende non solo dalla metodica con cui questa è effettuata, ma anche dal tempo intercorso fra il momento dell'ingresso in collezione e la data a cui si vuole fare riferimento, presente o futura che essa sia. Nel calcolare quindi i costi di conservazione bisogna tener presente i costi dei diversi tipi di "contenitore" (cassette entomologiche, barattoli in plastica o vetro, scaffali, armadi, vetrine, locali adeguati ecc.), del personale addetto alla gestione, delle spese generali (riscaldamento, elettricità, pulizie, disinfestazioni ecc.) e dei materiali per la manutenzione (alcool, formalina, antiparassitari ecc.). Un valore aggiunto al costo oggettivo del campione è poi dato dalla sua identificazione a livello tassonomico, fatta dagli specialisti. In questo caso vanno quindi aggiunti i costi di imballo e spedizione del materiale, se esso viene spedito in studio in Italia o all'estero. Bisogna poi aggiungere i costi relativi alla catalogazione e alla eventuale informatizzazione dei campioni, con spese in hardware e software, e quantificando il tempo necessario alle varie operazioni di registrazione e digitalizzazione per ogni campione.

Le qualità storiche dei reperti, anche in questo caso, possono concorrere a incrementarne sensibilmente il valore economico. Un esempio calzante può essere fornito dallo scheletro di elefante asiatico conservato alla Specola. Il suo valore era stato calcolato considerando vari parametri, ma anche tenendo conto che l'esemplare asiatico non è una specie particolarmente rara. Una recentissima ricerca storica (Cappellini *et al.*, 2013) ha portato a riconoscere in quello scheletro l'esemplare su cui Linneo si è basato nel 1758 per la descrizione del suo *Elephas maximus*. Questa scoperta ha reso quindi il reperto incredibilmente più prezioso di quanto si ritenesse in precedenza, sia da un punto di vista tassonomico, in quanto Holotypus di una specie, che da un punto di vista storico, essendo ora indissolubilmente legato al nome di Linneo.

### **3.6. Beni Antropologici ed Etnografici**

Nel caso delle raccolte etnografiche, formate da manufatti di natura molto variabile, la stima dei singoli oggetti potrà tenere conto dei seguenti parametri specifici, in aggiunta a quelli trasversali delineati nell'introduzione.

Il valore storico scientifico è un parametro che può essere applicato a una collezione nel suo insieme ma anche ai singoli manufatti. Una collezione et-

nografica ha un elevato valore storico-scientifico quando è il risultato di una ricerca effettuata specificamente per conoscere usi e costumi di una data popolazione, quando si origina nell'ambito di una spedizione o un viaggio realizzati in seguito a un preciso progetto di studio. I manufatti raccolti in un simile contesto possono non avere un grande significato se considerati singolarmente mentre sono importanti in quanto componenti di un insieme che consente di identificare i diversi aspetti della cultura di provenienza. D'altronde, vi sono collezioni etnografiche che nascono in modo occasionale, che non sono il frutto di un progetto di ricerca ma derivano dall'attività di personalità diverse che per professione o per attitudine hanno viaggiato in paesi extraeuropei e dai loro viaggi hanno riportato opere d'arte o di artigianato nativo, scelte in base al loro gusto estetico o alla loro curiosità. Queste collezioni, che entrano a far parte del patrimonio del Museo in seguito alle donazioni effettuate dagli stessi viaggiatori o dalle loro famiglie, non hanno in genere lo stesso valore scientifico di quelle originatesi nell'ambito della ricerca antropo-etnologica. Tuttavia, è possibile che all'interno di siffatte collezioni emergano singoli manufatti con un valore scientifico incidentale, che assumono un significato anche se estrapolati dalla collezione di appartenenza.

La rarità dell'oggetto nelle collezioni pubbliche e private può contribuire notevolmente all'aumento del suo valore patrimoniale. Infatti, può verificarsi che nelle collezioni di un museo etnografico figurino un manufatto particolarmente raro e difficilmente visibile in altri contesti che, a volte, può diventare addirittura il "simbolo" del museo stesso (come, per esempio, una scultura di terracotta policroma di Chupiquaro (antico Messico) è diventata il simbolo del musée du quai Branly di Parigi o la "chilkat blanket" – coperta della tribù Chilkat – riconduce al Museum of Anthropology della British Columbia).

Antichità e sostituibilità dell'oggetto. In genere, maggiore è l'antichità di un oggetto più questo è raro e difficilmente sostituibile. La sostituibilità è un parametro applicabile ai singoli manufatti, poiché le collezioni nel loro insieme sono praticamente insostituibili. La possibilità di rimpiazzare un'opera danneggiata o andata perduta dipende sostanzialmente dalla frequenza con la quale un'opera uguale o molto simile si trova reperibile nel paese di origine o sul mercato dell'antiquariato e del collezionismo.

### **3.7. Orti Botanici**

La determinazione del valore economico delle singole piante o collezioni di un Orto Botanico presenta aspetti molto complessi e articolati. Esami-

niamo, di seguito, alcuni aspetti peculiari delle collezioni vegetali viventi che quindi necessitano di specifiche considerazioni.

Per molti esemplari esiste un valore di mercato (palme, cicadee, begonie, filodendri, orchidee, felci in parte, succulente in parte ecc.); in questi casi è dunque relativamente facile fare una stima ispirandosi a suddetti valori. Ovviamente per alcuni taxa la questione è relativamente semplice, mentre per altri possono sussistere notevoli difficoltà di valutazione: es. *Cycas revoluta* è pianta largamente offerta in ambito florovivaistico, mentre molte altre specie di cicadee sono pressoché introvabili nei cataloghi. Comunque è da segnalare che con l'affermarsi del mercato online moltissime specie, anche botaniche, sono oggi in offerta (semi, piantine ma anche esemplari adulti) e quindi risulta ben definito il loro valore di mercato, fatti salvi alcuni parametri essenziali come ad esempio l'età della pianta o le sue dimensioni.

Altro elemento da considerare è l'età degli esemplari (es. alcune cicadee presenti nell'orto botanico hanno un'età di oltre 200 anni), che complica notevolmente la stima economica a causa della mancanza di possibili raffronti con altre collezioni sia nazionali che estere.

La disponibilità è un altro aspetto peculiare delle collezioni presenti negli Orti Botanici. Siccome alcune piante – quando sono presenti più esemplari di una stessa entità tassonomica – possono essere anche alienate, sussiste in questo specifico caso la possibilità di attribuire ad esse anche un valore commerciale che coincide nel caso specifico con il valore economico.

## Bibliografia

- Avanzini M., Gios G. (2012), “Le collezioni naturalistiche hanno un valore economico misurabile?”, *Museologia Scientifica*, 6, 69-75.
- Bishop R.C., Romano D. (ed.) (1998), *Environmental Resource Valuation: Applications of the Contingent Valuation Method in Italy*, Kluwer Academic Press. Boston, 286 pp.
- Cappellini E., Gentry A., Palkopoulou E., Ishida Y., Cram D., Roos A.M., Watson M., Johansson U.S., Fernholm B., Agnelli P., Barbagli F., Littlewood D.T.J., Kelstrup C.D., Olsen J.V., Lister A.M., Roca A.L., Dalen L. (2013), Resolution of the type material of the Asian elephant, *Elephas maximus*, Linnaeus, 1758 (Proboscidea, Elephantidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*, doi: 10.1111/zoj.12084: 1-11.
- Cioppi E., Dominici S. (2009). “How much are we willing to pay for a fossil?”, *Nature*, 462:984-985.
- Cioppi E., Tangocci F. (2008), “Inventario delle collezioni paleontologiche del Museo di Storia Naturale di Firenze: obiettivi e modalità”, in Cilli C., Malerba

- G., Giacobini G. (a cura di), Atti del XIV Congresso ANMS “Il Patrimonio della Scienza. Le collezioni di interesse storico”, Torino, 10-12 novembre 2004. *Museologia Scientifica, Memorie*, 2: 28-31.
- Dalton R. (2003), “Natural history collections in crisis as funding is slashed”, *Nature*, 423, 575.
- Froelich A. (2003), “Smithsonian science: First class on a coach budget”, *BioScience*, 53, 328.
- Fromm O. (2000), “Ecological structure and functions of biodiversity as elements of its total economic value”, *Environmental and Resource Economics*, 16: 303-328.
- Klamer A. (ed.) (1996), *The Value of Culture: On the Relationship Between Economics and the Arts*, Amsterdam University Press, Amsterdam, 237 pp.
- Nudds J.R., Pettitt C.W. (eds.) (1997), *The Value and Valuation of Natural Science Collections. Proceedings of the International Conference, Manchester 1995*. Published by the Geological Society London.
- Pearce D.W., Mourato S. (1998), *The Economics of Cultural Heritage, World Bank Report*, CSERGE, University College, London, 226 pp.
- Randall A., Stoll J. (1983), “Existence value in a total valuation framework”, in Rowe R., Chestnut L. (eds.), *Managing Air Quality and Scenic Resources at National Parks and Wilderness Areas*, Westview Press, Boulder, CO: 123-138.
- Scorranese R. (2013), “Un dinosauro: chi offre di più?”, *Corriere della Sera, La Lettura*, domenica 1 settembre 2013.
- Suarez A.V., Tsutsui N.D. (2004), “The value of museum collections for research and society”, *BioScience*, 54: 66-74.
- Throsby D. (1999), “Cultural Capital”, *Journal of Cultural Economics*, 23: 3-12.
- Throsby D., Withers A. (1985), “What price culture?”, *Journal of Cultural Economics*, 9: 1-34.

#### 4. CATALOGARE IL PATRIMONIO SCIENTIFICO E TECNOLOGICO: DA SIC A STS A PST, STORIA DI UN PERCORSO (E DI UNA COLLABORAZIONE)

di *Francesca Vannozzi*

La redazione della scheda “PST – patrimonio scientifico e tecnologico” ha avuto una storia relativamente più semplice e breve di quella di altre schede ministeriali per la catalogazione dei beni storico–scientifici. Ciò giustifica come essa sia stata la prima scheda ufficialmente licenziata dall’Istituto Centrale del Catalogo e la Documentazione (ICCD) e presentata in anteprima in occasione di una Giornata appositamente organizzata dal Ministero per i beni e le attività culturali il 13 ottobre del 2005. L’importante incontro intendeva porre l’attenzione sullo stato di attuazione del “Protocollo d’intesa tra Conferenza dei Rettori delle Università Italiane (CRUI), Ministero per i Beni e le Attività Culturali (MIBAC), l’Ente per le nuove tecnologie, l’energia e l’ambiente (ENEA) in tema di ricerca, studi e formazione nel settore della catalogazione dei beni culturali”.

A seguito della stipula di un Protocollo tra tali enti e istituzioni, siglato nel marzo 2005, si costituirono diversi gruppi di lavoro, integrati con i già collaudati tavoli tecnici di Regioni e dell’ICCD. Ai gruppi di lavoro, incaricati della definizione di schede e criteri per la catalogazione del patrimonio scientifico, dei beni naturalistici, dei reperti antropologici e paleontologici, parteciparono rappresentanti delle Università, ICCD, Musei scientifici, ENEA nonché delle Regioni e delle Soprintendenze interessate alle varie tematiche. Nell’ambito del Protocollo d’intesa, al fine di diffondere una catalogazione basata su standard condivisi a livello nazionale, si programmò anche la diffusione del Sistema Informativo Generale del Catalogo (SIGEC) all’interno delle Università italiane, così che nella menzionata Giornata fu consegnato il software SIGEC ai delegati rettorali degli Atenei che ne avevano fatto richiesta.

La prima motivazione dell’iter relativamente breve per la redazione della scheda PST, secondo la logica catalografica dell’ICCD, trova suo fondamento nell’attenta e proficua collaborazione tra i tre enti curatori: ICCD, Centro Servizi di Ateneo CUTVAP dell’Università degli Studi di Siena e l’allora

Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze, oggi Museo Galilei; ai quali si aggiunse, in un secondo momento, il Museo nazionale della scienza e della tecnologia Leonardo da Vinci, coinvolto soprattutto per testare la scheda PST nella catalogazione delle grandi attrezzature scientifiche.

Il secondo motivo di una così rapida realizzazione sta nell'aver preso come punto di partenza per la PST la scheda SIC per gli strumenti scientifici a suo tempo elaborata dal fiorentino Istituto e Museo della Storia della Scienza per catalogare i beni storico scientifici delle proprie collezioni<sup>1</sup>.

In realtà, già dal 1985 era stato messo a punto da parte di alcune istituzioni una primissimo prototipo di scheda, che già andava nella direzione del modello unico. Poi dal 1993, nell'ambito del Progetto Strategico del CNR sulla museografica scientifica, essa fu definita nella scheda SIC (Scientific Instrument Catalogue), a opera di un gruppo di lavoro del Museo di Storia della Scienza di Firenze. Al termine dell'elaborazione del formato base della scheda, iniziò un lavoro di controllo e aggiornamento che permise di riformularla secondo i tracciati ICCD. Si trattava di definire un formato coerente alle schede che lo stesso ICCD aveva prodotto per la catalogazione dei beni artistici, archeologici e architettonici e che con essi fosse compatibile, consentendo uno scambio di informazioni dalle une alle altre. All'epoca infatti non esisteva una scheda che consentisse la registrazione di informazioni descrittive secondo criteri uniformi per i diversi compilatori, rendendo così incomunicabile l'insieme delle informazioni; da tali presupposti era partito il percorso per la scheda STS.

L'ultimo passaggio è stato l'aggiornamento della STS nella nuova scheda PST, che estendeva il suo utilizzo anche ai beni di strumentaria più recente e alle grandi attrezzature tecnologiche. Il tracciato così definito, frutto di un complesso lavoro tra informatici ed esperti dei vari settori del mondo scientifico della strumentazione, delineò per la prima volta un modello standard per il complesso delle attività catalografiche svolte. Dopo una serie di incontri di lavoro tenutesi a Siena e a Firenze e la testatura con la nuova scheda fatta a campione su strumenti appartenenti alle collezioni dell'Ateneo senese, del fiorentino Museo della Scienza e del Museo Leonardo da Vinci, il 6 giugno 2005 fu registrata la chiusura dei lavori attinenti la scheda PST, con la definizione del tracciato, normativa e relative note per la compilazione. Con la scheda ministeriale catalografica, utile alle raccolte storiche di strumenti, apparecchiature, macchinari, vetreria scientifica, grandi attrezzature scientifiche e tecnologiche, si era compiuto il passo fondamentale verso la valorizzazione

<sup>1</sup> M. Berni, P. Brenni, F. Guidi, M. Miniati, G. Di Pasquale, F. Principe, A. Giatti, F. Vannozzi, (1993), "SIC, un programma per la catalogazione degli strumenti scientifici di interesse storico", *Nuncius*, VIII, 2: 689-697.

del patrimonio storico-scientifico universitario del nostro Paese, così come inteso dalla Commissione CRUI dei musei di Ateneo.

Uno dei fini perseguiti era stato anche quello di concepire un prodotto duttile, requisito fondamentale per ben rispondere alla tantissime esigenze imposte da un patrimonio così variegato, come appunto quello della strumentazione scientifica, superando ad esempio i limiti delle diverse epoche o quello della grande varietà nelle dimensioni. La scheda, articolata in campi e sottocampi, era pensata quale centro di un sistema informativo dove confluisse la grande messe di ulteriori dati, risultato di ricerche, fonti e studi, che potessero essere così nel tempo implementati. Altro dato fondamentale fu la possibilità scalare della registrazione dati per poter soddisfare le più svariate esigenze del compilatore o ente committente: dalla semplice inventariazione, alla pre-catalogazione, alla completa catalogazione scientifica da parte dello studioso. Nel rispetto dello strumento infine, la scheda consentiva di pensarlo come unità a sé stante o come insieme di strumento e propri annessi, per ben rispondere alla complessità che lo strumento scientifico può presentare al suo catalogatore.

La definizione della scheda PST è pertanto frutto della collaborazione avviata nel 2000 tra ICCD e la Commissione dei delegati rettorali CRUI per i musei universitari, istituitasi nel 1999, per la messa a punto delle schede necessarie alla catalogazione dei beni storico-scientifici.

Prezioso lavoro preesistente e giuste collaborazioni sono state quindi il retroterra da cui si è sviluppata l'attuale scheda PST, il cui tracciato, con le relative norme di compilazione, è stato poi sottoposto a una serie di aggiornamenti da parte di una commissione appositamente nominata a seguito del citato protocollo d'intesa tra ICCD, ENEA, CRUI e ANMS (Associazione nazionale musei scientifici), teso alla diffusione di standard nazionali e alla loro applicazione anche sul piano della formazione, nonché dell'utilizzo del sistema informativo generale del catalogo (SIGEC).

La scheda PST dal 2006 ha così costituito lo standard a livello nazionale per la catalogazione dei *beni e gli strumenti di interesse per la storia della scienza e della tecnica*, che l'art. 11 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (d.lgs. n. 42/2004) include tra le categorie di beni, oggetto di specifiche disposizioni di tutela.

L'esigenza fondamentale della necessaria formazione fu assolta attraverso la messa a punto nel 2006 di un CD-Rom quale mezzo multimediale di supporto per l'insegnamento delle metodologie di catalogazione dei beni culturali emanate dall'ICCD<sup>2</sup> e facente parte della sua Collana di CD realizzati in

<sup>2</sup> "Catalogare il patrimonio scientifico e tecnologico" (dvd a cura di P. Castellani, P. Miniati,

precedenza per le opere d'arte. La struttura generale del CD, a distribuzione gratuita e oggi scaricabile dal sito dell'Istituto (<http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/389/beni-scientifici-e-tecnologici>), si sofferma sulle modalità tecniche di comunicazione della scheda di catalogo, analizzando le singole parti della PST e offrendo un repertorio di schede già compilate, secondo due percorsi:

- norme di compilazione dei singoli paragrafi della PST con esemplificazioni diversificate, che illustrano la modalità di trascrizione dei dati negli elementi del tracciato della scheda;
- esempi di schede complete relative a oggetti catalogabili con la PST, raggruppati secondo le tradizionali categorie di oggetti semplici, complessi e aggregati. La scelta degli esempi è stata dettata sulla base di peculiarità materiche, formali, storiche e documentarie di particolare interesse e che attestano la più ampia variabilità nelle tipologie dei beni di strumentaria. Forse proprio su tale scelta si è svolto il maggior confronto con i funzionari dell'ICCD per la difficoltà di estendere il concetto di bene culturale ad oggetti, spesso di uso comune, esteticamente non gradevoli e di recente costruzione. Per fornire un ampio spettro di oggetti, il Museo della Scienza di Firenze ha selezionato alcuni propri strumenti storici da considerare più oggetti d'arte che di scienza; il Centro servizi di ateneo CUTVAP di Siena ha invece proposto apparecchi e ferri di provenienza ospedaliera e, comunque, di dipartimenti e laboratori universitari; al Leonardo da Vinci di Milano è spettato il compito di testare la PST per le grandi attrezzature.

La struttura generale del CD di formazione si è dunque basata soprattutto sulle modalità tecniche di comunicazione della scheda di catalogo, analizzando i singoli paragrafi che compongono la scheda PST grazie a oggetti i cui "contenuti" sono stati ritenuti particolarmente significativi ai fini dell'illustrazione della compilazione di ogni paragrafo.

Va infine sottolineato come il mezzo "scheda" non possa e debba essere considerato quale strumento definitivo. Esso, da intendersi innanzi tutto quale imprescindibile supporto per la valorizzazione e salvaguardia del bene culturale, deve potersi adeguare e rispondere alle continue ricerche da parte degli studiosi della strumentaria storica che potranno contribuire ad una sempre più approfondita conoscenza delle collezioni di strumentaria scientifica con l'inserimento di nuovi dati frutto di una costante attività di ricerca.

F. Vannozzi), con il contributo della Regione Toscana, Direzione generale politiche formative e dei beni culturali, 2006.

## 5. INDIVIDUAZIONE DEI CRITERI PER LA STIMA DEL VALORE DEI BENI SCIENTIFICI E TECNOLOGICI

di *Fausto Casi*

### 5.1. Introduzione

In Italia sono presenti patrimoni scientifici immensi, tra i più prestigiosi anche a livello internazionale. Alcuni sono conservati nei musei, altri in collezioni private o in strutture scolastiche e universitarie, spesso come rimanenze di ricche forniture di laboratori, acquistate dalla metà dell'Ottocento in poi e utilizzate per oltre un secolo come indispensabile ausilio didattico nei programmi di fisica e di chimica.

Molte di queste collezioni ottocentesche sono oggi scomparse; tuttavia, in alcuni istituti scolastici si trovano ancora gruppi di strumenti scientifici in discrete condizioni; in altri sono ammassati in qualche ripostiglio, soffitta o cantina, spesso in attesa di alienazione.

Ciò che è rimasto di questa strumentaria antica è da considerare patrimonio storico di ciascuna scuola o università e quindi materiale da salvaguardare attraverso una corretta azione di conservazione e restauro che riporti agli antichi valori tutti gli oggetti da collocare in spazi adeguati, in modo da valorizzare la tradizione storica della scuola stessa.

È presso queste Istituzioni pubbliche che si è posto, negli ultimi decenni, il problema della valutazione oggettiva da conteggiare, come insieme da inventariare, e da inserire nella parte attiva dei bilanci patrimoniali, a cui dare un'attribuzione storica temporale che risulti quantificabile anche dal punto di vista economico.

Il decreto n. 42 del 22 gennaio 2004, Codice dei Beni Culturali e del paesaggio, colloca per la prima volta anche le collezioni e gli strumenti scientifici nella lista dei beni culturali nazionali, fornendo le indicazioni per l'inventariazione, la catalogazione e la loro valorizzazione dal punto di vista patrimoniale.

È necessario dunque individuare una metodologia di attribuzione della cifra corrispondente al valore patrimoniale del bene.

Il concetto di bene culturale ha una definizione complessa che non riguarda principalmente il livello della valutazione patrimoniale; un bene di interesse storico nazionale può assumere valori economici molto elevati o eccezionalmente bassi. Un bene culturale può, ad esempio, essere utile alla costituzione di gruppi collezionistici di ingente valore, pur avendo di per sé un valore di poco conto.

L'aspetto quindi della valutazione oggettiva va considerato nelle specifiche situazioni in cui viene presentato l'insieme strumentale. Bisogna qui fare delle specifiche distinzioni a seconda dell'Istituzione, del luogo, della posizione in cui vengono trovati gli oggetti da esaminare, restaurare, inventariare, catalogare, esporre e prestare; posizioni che, da esperienza personale, devono essere costatate e affrontate con differenti parametri di collocazione.

Il primo problema che ci viene posto quando si esamina un bene facente parte di Istituzioni pubbliche o private, e che costituisce elemento di collezione o di patrimonio museale, è quello della collocazione in una categoria, dove inscrivere l'oggetto ai fini inventariali ma, soprattutto, patrimoniali.

## **5.2. I 50 anni minimi di vita**

Per entrare nel merito della diagnosi su un bene culturale, sia esso singolo elemento o gruppo indivisibile, considerato di interesse storico-artistico e scientifico, non è sufficiente saperne individuare i 50 anni minimi di vita, ma è necessario sapere in quale contesto è collocato, ossia se appartiene a Ente Pubblico territoriale (Stato, Regione, Provincia, Comune), oppure a Enti privati non a scopo di lucro (Fondazioni e Associazioni), o ancora a privati (enti lucrativi come società, di produzione o Istituzioni commerciali).

Il Codice dei Beni culturali (art. 12) richiede comunque una verifica, da parte delle Soprintendenze, dello stato di bene culturale quando questo è proprietà di Ente Pubblico e di Enti privati non lucrativi; stabilisce anche un termine temporale per dare il parere, scaduto il quale si intende che l'oggetto o il gruppo di materiali non possa essere considerato di interesse storico.

Essendo impossibile per le Soprintendenze ottemperare in tempi utili a tali verifiche, è stato necessario aggirare l'ostacolo del tempo insufficiente alla verifica: con apposita circolare ministeriale si è stabilito che l'oggetto è considerato bene culturale o meno solo dopo l'effettiva verifica del Ministero dei Beni e delle Attività culturali e del Turismo. Questo passaggio, obbligatorio per tutto il materiale appartenente all'Ente Pubblico, diventa

difficile per un' Istituzione privata, in quanto prevede di mantenere a disposizione materiali incerti, ma anche potenzialmente di grande interesse storico, in attesa perenne di "notifica".

Un'altra situazione che si verifica spesso nei laboratori scientifici, di qualsiasi disciplina si tratti, è la seguente: l'avanzamento tecnologico accelera l'invecchiamento strumentale della struttura e molti degli oggetti all'avanguardia diventano dopo poco tempo obsoleti, sorpassati da tecnologie più moderne. Ciò si verifica particolarmente in campo medico, astronomico e delle telecomunicazioni: emblematico è l'esempio del cellulare e del computer. In questi due casi è d'obbligo considerarli come beni di interesse storico, sottolineando l'importanza della salvaguardia dello strumento anche se non ha i 50 anni richiesti dall'articolo 12 del Codice dei Beni culturali; sta quindi alla sensibilità di chi ha in carico queste apparecchiature decidere, nel momento dell'aggiornamento strutturale, sulla loro destinazione: conservazione o eliminazione.

### **5.3. Categorie di collocazione del bene culturale-scientifico**

Tenuto presente quanto osservato sino ad ora per cercare di chiarire le varie situazioni che si presentano in caso di un incarico di catalogazione e valutazione patrimoniale di un insieme di strumenti scientifici, è necessario distinguere almeno tre categorie di collocazione del bene culturale-scientifico.

#### *I categoria*

È costituita da gruppi o da singoli elementi strumentali che hanno contribuito alla storia della scienza e che testimoniano quindi gli sviluppi dell'Umanità nel settore di appartenenza storico-culturale, indipendentemente dal luogo ed Ente di conservazione odierno, sia pubblico che privato senza scopo di lucro.

Il bene verrà collocato nella categoria di interesse storico (altrimenti prenderebbe la via dell'alienazione) e sarà dettagliatamente descritto come base di inventario o di bene culturale al primo livello, rendendolo facilmente individuabile anche come bene patrimoniale.

La "stima", che verrà effettuata da esperti del settore (come da dirigenti dell'Ente di appartenenza), sarà comunque del tutto separata dal conto economico del Bilancio. L'eventuale valutazione di beni considerati di interesse storico/scientifico potrà essere utile, ad esempio, in caso di prestito per mostre esterne ai soli fini assicurativi, poiché non si verificherà mai la si-

tuazione della possibile vendita in quanto non prevista dagli statuti degli Enti che posseggono tali beni.

In generale tale valore è suggerito da operatori del mondo antiquario che conoscono la materia valutativa, secondo un'esperienza derivata principalmente da contatti con il mondo commerciale, delle aste di vendita e con il mercato collezionistico più in generale.

Tale proposta di valutazione non è mai in assoluto una certezza, ma è piuttosto frutto della conoscenza/esperienza che in quel momento viene confrontata e accettata dagli uffici assicurativi che dovranno tutelare, nello specifico prestito, il bene patrimoniale.

Si fa riferimento a valori tangibili e reperibili nel campo commerciale cercando situazioni nelle quali si presentano richieste economiche per la vendita di strumenti simili a quelli dell'Ente di appartenenza: si cercano cataloghi di case d'asta, anche di anni passati, dai quali individuare proposte di vendita di oggetti simili a quelli da periziare. Se si è fortunati, all'interno di essi si troverà un pezzo simile a quello che abbiamo di fronte. Spesso accade che ci siano differenze specialmente nello stato di conservazione del bene: in rapporto a una qualità unitaria è da aggiungere o togliere il costo di un intervento di restauro.

Non ci sono altri parametri di confronto e di riferimento, se non le esperienze personali di chi pratica il mercato in maniera continuativa e a vasto raggio territoriale.

La necessità dell'attribuzione del valore in riferimento alle polizze assicurative ci porta comunque a stabilire una valutazione che è sempre superiore di una certa percentuale rispetto al costo di mercato, per dare spazio all'eventuale nuovo acquisto in caso di scomparsa del bene prestato o di furto, incendio, rottura irrecuperabile.

Altra considerazione che si pone all'attenzione del lettore è quella relativa ai macchinari che, dalla fine dell'Ottocento in poi, sono inseriti nella sfera dell'archeologia industriale: complesse apparecchiature che hanno fatto la storia della Medicina nella diagnostica e nella sezione di terapia, nella ricerca, nella misura, nella meccanica, nell'elettrotecnica, ecc. Oggi tali beni non hanno alcun riscontro nella valutazione economica perché fuori dagli interessi collezionistici, anche se da considerare testimonianze di momenti dello sviluppo tecnologico nella storia dell'Umanità.

Prendiamo ad esempio un microscopio elettronico: se considerato un ammasso di metallo e di parte ottica ormai obsoleta, il valore commerciale dato è nullo. Ma se nella "scheda di vita" ci fosse scritta la forma di utilizzo di questo grande strumento, magari arricchita dal nome di un illustre ricercatore che, usando detto strumento, ha conseguito risultati importanti, il suo

valore storico diventa allora tangibile. La stima economica, in tal caso, non avrà certo riscontro con gli enormi valori pagati al momento dell'acquisto, ma sarà comunque considerata una valutazione economica tale da dar risalto all'oggetto ed essere rispettato e inserito nell'inventario della Istituzione che gestirà la sua conservazione.

Un altro esempio che possiamo portare, come problematica comune a tutti, è la grande produzione di computer degli ultimi decenni, per i quali alcune strutture museali hanno riservato intere aree di stoccaggio proprio in vista del salvataggio della storia di questo strumento che ha rivoluzionato la nostra società moderna. Non si pone, in questo caso, l'interrogativo del valore da attribuire per inventario ma quello di una stima rispetto alla difficoltà che la conservazione esige, sia per la quantità dei modelli prodotti (necessità di spazi occupati) per la rapidissima successione di cambiamenti scientifici e tecnologici, sia per la necessità di manutenzione periodica.

Per questi motivi è necessario evitare l'accaparramento di migliaia di computer da conservare; è corretto invece scegliere campionature di marche e di differenti momenti costruttivi che possano documentare la storia dell'evoluzione. E questo per evitare quanto è successo negli anni Settanta e Ottanta, nel passaggio dai grandi computer (quelli a tubi elettronici e poi a transistor ad elementi discreti) a quelli così detti "personal computer": i grandi gruppi industriali del settore hanno ritirato e distrutto le "vecchie" apparecchiature (immense macchine di elaborazione) per sostituire con quelle a tecnologia integrata che, con prestazioni molto più elevate in termini di "memoria superiore", avevano il vantaggio di stare sopra una scrivania. È stata così cancellata, in pochi anni, una produzione storica che ha messo le basi per l'avanzamento tecnologico nel campo dell'elaborazione elettronica: in quel periodo c'è stato un salto epocale nella storia dei computer e sono scomparsi non solo quelli a strutture giganti (per le ovvie necessità di spazi) ma anche quelle produzioni di calcolatori, a tecnologia ibrida (a transistor e integrati, ma ancora con elementi circuitali discreti) grandi quanto un piccolo armadio, che avevano già maggiori prestazioni di quelli primitivi, ma che furono presto sostituiti da quelli da tavolo.

Ovviamente molti altri macchinari, prodotti negli anni 1950-2000, possono essere indicati come esempi di storia evolutiva delle tecnologie applicate in tanti altri campi, come abbiamo fatto per i computer.

### *Il categoria*

In questa categoria viene inserito il patrimonio, mai quantificato in quanto facente già parte di un insieme collezionistico indivisibile, appartenente a un Ente Pubblico (museo riconosciuto), a una Fondazione o altro

Istituto privato (singoli privati, ditte produttrici, società per azioni) che abbia le proprie collezioni non alienabili per Statuto e già considerate bene culturale di alto valore.

Tali collezioni hanno necessità di essere quantificate nell'inventario anche nei loro componenti che, considerandoli uno a uno, possono assumere valori elementari o elevati che, sommati, portano alla valutazione patrimoniale dell'insieme collezionistico.

In genere queste collezioni pubbliche sono già soggette a vincolo della Soprintendenza competente. Lo stesso vincolo sarà dichiarato dagli Uffici amministrativi del Ministero dei Beni Culturali per tutti quei beni singoli di indiscusso valore storico, appartenenti a private collezioni ma esposte al pubblico.

Dichiarazioni di vincolo sono espresse dalla Soprintendenza non solo per singoli pezzi, ma anche per insiemi collezionistici quando ritenuti determinanti come messaggio storico artistico-scientifico.

Fatto salvo il riconoscimento del bene da questo punto di vista, rimane poi da attribuire la valutazione patrimoniale; per essa si dovrà tener conto di quanto già esiste al mondo e in particolare nel campo commerciale antiquario, dal quale attingere notizie di confronto dal punto di vista qualitativo. Successivamente si dovranno cercare eventuali valutazioni economiche di mercato contemporaneo o attribuzioni valutative ricavate dal confronto di strumenti apparsi su cataloghi di case d'asta specializzate in oggetti storici scientifici antichi.

Va considerato anche il fatto del ritrovamento, nei vecchi inventari, di questi oggetti e dei loro valori lì riportati (spesso sono i prezzi dell'acquisto); in seguito a questo devono esser fatte delle rivalutazioni di aggiornamento per poi arrivare alla stima nella data dello studio.

Altra situazione si verifica con i beni storici donati alla struttura museale. Le donazioni hanno due strade per portare a una valutazione patrimoniale del bene:

- la prima è quella in cui la donazione arriva da una fonte privata per la quale è sufficiente una ricevuta di presa in carico, attribuendo un valore economico minimo, simbolico, spesso concordato con il curatore della collezione che viene così incrementata solo dal punto di vista storico culturale;
- la seconda strada è quella della donazione o del prestito in "comodato gratuito" da parte di altre Istituzioni che abbiano bisogno di certificare con fattura di scambio proforma. Quest'ultima deve contenere una valutazione patrimoniale congrua nel valore attribuito all'oggetto e giustificabile di fronte a eventuali controlli possibili da parte di au-

torità preposte. Tali valori andranno a influire sui risultati del conto economico e patrimoniale della struttura museale, ma non devono per forza essere paragonati a quelli corrispondenti al mondo commerciale, dato che la vendita non è prevista negli statuti degli enti museali.

Un'ulteriore situazione si ha quando siamo di fronte a un "pezzo unico", sia che si tratti, ad esempio, di un astrolabio che di un ferro chirurgico. Nel primo caso il problema della valutazione patrimoniale si pone alla struttura che ne ha il compito della conservazione, solo ai fini assicurativi necessari per coprire i rischi di esposizione; il problema del prestito per mostre esterne, spesso, viene risolto con una imitazione dello stesso strumento, assicurandolo ovviamente come copia. Nel secondo caso (del ferro chirurgico), anche se di grande importanza storica, si effettua una valutazione congrua ai fini assicurativi, sia per normale esposizione nella struttura conservatrice che per mostre esterne (quando si verifica lo stato di "prestito").

Vorrei suggerire, in aggiunta, l'occasione di una valutazione di oggetti nel caso in cui un Ente Pubblico abbia più esemplari di uno stesso strumento: potrebbe verificarsi la reale situazione di eventuale scambio con altro oggetto storico appartenente ad altro Ente o a privata collezione, che andrebbe a costituire elemento indispensabile di una specifica tematica (possibilità che si verifica in alcune circostanze nei musei esteri o anche nelle collezioni italiane private).

Nel caso in cui i valori degli oggetti di scambio siano ritenuti economicamente equivalenti (o vantaggiosi per ciascuna parte), il Direttore ha possibilità di proporre questa operazione. In questi casi la stima inventariale ha una sua giustificazione e va comunque ricercata secondo criteri oggettivi di riferimento (nel campo antiquario, aste, valori di acquisto), per entrambi gli oggetti di scambio.

È da sottolineare però che la possibilità di scambio nel contesto museale italiano è lontana dalla logica della nostra legislazione pubblica sulla tutela e conservazione dei beni culturali. Quanto sopra in Italia è fattibile solo se trattasi di Istituzione museale privata, a scopo di lucro.

Ritengo che, allargando la ristretta fascia di Enti che possono accedere allo scambio, si darebbe la possibilità di crescita a tante realtà museali pubbliche che si trovano nella condizione di conservare più oggetti uguali, che sarebbero di grande interesse per altri musei e per collezioni anche private, con tematiche attinenti.

Consapevole di aver gettato un sasso nello stagno, mi sembra comunque opportuno, con l'occasione, evidenziare il differente ruolo di Direttore e Curatore dei nostri musei (lavoro di carattere conservativo e promozionale

delle collezioni) rispetto a quello di Istituzioni con caratteristiche simili operanti nel resto del mondo, teso alla crescita delle collezioni, con creatività e rigore. Grazie al mandato dell'ente proprietario (Stato o privato che sia) sulla libera scelta, in autonomia, il dirigente ha la possibilità di scelta in merito all'acquisto o allo scambio di materiali consoni con la collezione di sua competenza.

### *III categoria*

A questa categoria appartengono i beni di proprietà di Enti Pubblici che, data la loro particolare caratteristica, non sono mai stati considerati oggetti da qualificare storicamente e quantificare economicamente per inventariazione e valutazione da Bilancio. Parliamo, ad esempio, di strumentazione chirurgica, o più in generale diagnostica e terapeutica, delle Aziende sanitarie e ospedaliere, rapidamente destinata all'obsolescenza.

Un esempio. In Toscana, solo dagli anni Novanta sono state effettuate ricerche razionali in Enti Pubblici sanitari, volute dall'Amministrazione regionale, tese a una preventiva catalogazione di massima degli oggetti strumentali scientifici giacenti in soffitte, cantine, infermerie, ma anche in sale operatorie, diagnostiche o terapeutiche.

Sulla scia dell'esperienza conclusa nel 1992, con la ricerca in tutte le sedi scolastiche della Provincia di Arezzo degli strumenti scientifici di interesse storico ancora esistenti, visti i clamorosi risultati positivi (oltre 2.000 strumenti scientifici considerati interessanti dal punto di vista storico, pubblicati in un volume contenente schede con foto individuali o di gruppo), proposti all'allora Direzione della USL 8 di Arezzo di allora una ricerca tesa alla valorizzazione storica di eventuali strumenti scientifici, relativi al settore medico, ancora giacenti nei locali di loro pertinenza.

*Catalogo dattiloscritto di schedatura degli strumenti scientifici di interesse storico, individuati dallo scrivente, nelle scuole di ogni ordine e grado della Provincia di Arezzo, nel 1992*



Il progetto fu autorizzato dalla Regione Toscana e dalla Provincia di Arezzo. Accompagnato da un assistente, armato di un piccolo computer e di una macchina fotografica, ho visitato tutti i locali sparsi nel territorio della Provincia di Arezzo e ho concluso la ricerca in un anno di lavoro. Il risultato della ricerca ha dato vita al volume *Strumenti scientifici e macchine di interesse storico della U.S.L. di Arezzo*, a cura di Fausto Casi, che comprende le 162 schede di strumentaria, macchine e mobili di interesse storico, oltre alla descrizione della “fase operativa” e a una relazione sulla ricerca e sul metodo di indagine contenente la quantificazione del lavoro nei vari locali della suddetta U.S.L.

A tale operazione seguì il progetto per l’impianto di una mostra permanente: Gli Strumenti Scientifici Per “un Museo dell’ospedale di Arezzo e dell’ospedale psichiatrico aretino”, che includeva una griglia di sviluppo della struttura dello stesso futuro museo.

*Frontespizio del volume pubblicato nel 1994, con una prima ricerca effettuata nel 1993 dall’autore, presso le sedi USL 8 della Provincia di Arezzo*



Negli stessi anni (1993-1995) nelle Aziende Sanitarie Locali di Arezzo, Firenze, Pisa e Siena furono redatti alcuni inserti contenenti ognuno una scheda di precatalogazione, con una fotografia di massima o di insieme (se si trattava di gruppi), di quanto sembrò allora di interesse storico nel settore dell’archeologia industriale, macchine per Raggi X, o di terapia elettromedicale, o strumenti e apparecchiature utilizzate in sale operatorie.

In questo modo si riuscì a fermare in tali sedi le continue alienazioni di qualsiasi bene strumentale che fosse capitato nelle mani degli addetti che avevano avuto ordine di “pulire” magazzini e locali occupati da queste

“vecchie macchine” ormai inutilizzabili, per lasciare spazi ad attività innovative peraltro più che legittime.

Da allora la Regione Toscana ha posto molta attenzione alla salvaguardia di tale materiale che è poi aumentato naturalmente, con aggiunte del materiale sfuggito alla prima indagine, ma soprattutto con altri oggetti segnalati dal personale appositamente sensibilizzato.

A prescindere dalla descrizione di uno di questi strumenti scientifici usati nel campo medico, che viene realizzata secondo canoni di schedatura ormai unificata anche a livello del Ministero dei Beni Culturali, manca la definizione dell’oggetto come bene culturale, a cui parzialmente risponde la scheda scientifica che dovrà essere però completata con l’attribuzione del valore economico che sarà poi usato per la definizione di bene patrimoniale.

L’appartenenza a questa 3° categoria dei singoli materiali del settore della Medicina fa sì che ciascun elemento non potrà essere considerato bene culturale, ma sarà considerato il gruppo di strumenti e macchine che costituiscono la collezione recuperata o in costruzione di ogni Ente sanitario.

Questo concetto andrà altresì ad essere applicato anche a tante altre collezioni di strumenti scientifici particolari che, da soli, non possono essere né qualificati né quantificati, ma che, in gruppo, costituiscono collezione come bene culturale e ora anche patrimoniale.

Solo negli ultimi tempi si è posto il problema della quantificazione economica anche di questo materiale; la stessa esigenza si avverte in tutte le scuole e Università che conservano materiale storico-scientifico.

In generale, la valutazione di un bene strumentale scientifico storico, che ha avuto una sua vita descritta negli inventari ora trasferiti a quelli dell’Ente di attuale conservazione, può essere fatta attraverso alcune considerazioni di razionalità che portano ad attribuire valori economici del bene piuttosto esatti.

Quantificare la valutazione di un oggetto significa passare da almeno tre livelli di considerazione:

- a) se lo strumento ha subito uno spostamento documentato per mostre, ha avuto nella sua storia l’attribuzione di un valore assicurativo, dal quale si può estrapolare il parametro di stima, aggiornandolo al momento attuale con una certa precisione;
- b) se il pezzo storico è rintracciabile in esemplari simili pubblicati nei cataloghi d’asta, fa parte di quelli più ricercati nel campo collezionistico e pertanto la sua valutazione sarà vicina ai valori proposti dalle case d’aste. È da puntualizzare che quanto indicato nel catalogo non ha la certezza del valore riscontrato al momento dell’asta. Si consiglia quindi di porre l’attenzione sui veri livelli raggiunti con le ag-

giudicazioni, come riscontro di raggiunto accordo della valutazione tra due entità: il venditore ed il compratore.

Premesso che una stima sia fattibile con il riferimento commerciale, è sempre indispensabile, rispetto al ruolo che l'oggetto rappresenta nella storia della tematica, al suo stato di conservazione e al grado di restauro (intervento conservativo), effettuare uno studio sulla sua "collocazione storica": la firma, se presente, di un costruttore, il modello dello strumento, l'inserimento nel contesto costruttivo di una bottega riconoscendo le caratteristiche tecniche specifiche. Tali caratteristiche di analisi sono già previste nelle righe delle schede di catalogazione, assieme a tante altre informazioni che vanno a completare le osservazioni sullo strumento fino a portare a una valutazione economica che sarà anche confrontata con i livelli commerciali, come abbiamo già detto.

Altro fattore fondamentale e che rivoluziona completamente anche la stima economica di un elemento o di un insieme strumentale storico, si verifica quando è possibile dimostrare la loro utilizzazione da parte di studiosi che ne hanno documentato con pubblicazioni l'uso, effettuato personalmente, per il raggiungimento di nuove scoperte scientifiche.

#### **5.4. Esperienze di valutazione**

Per quanto detto sopra, al punto b), porto ad esempio l'esperienza personale maturata intorno all'acquisto di alcuni pezzi antichi dei quali è cambiata la valutazione nel corso degli anni.

Inizio con uno strumento costruito verso il 1780-90, proposto in vendita da una persona che mi contattò inizialmente per effettuarne la perizia storica ed economica. Conclusi che si trattava di un "microscopio" in ottone, modello inglese, del tipo John Cuff, in buono stato di conservazione, montato sul supporto in legno di ebano, avente un cassetto contenente alcuni accessori necessari per varie esperienze particolari; mancante della sua scatola per il trasporto.

Mi fu chiesto dal proprietario di quantificare la valutazione economica del microscopio che, in base alla mia analisi scientifica, dovetti allora paragonare a stime di simili microscopi dello stesso modello Cuff apparsi su cataloghi d'asta. Trovai proposte di vendita di un simile strumento all'interno di un catalogo di un'asta straniera di due anni prima (eravamo allora nel 2000-2001). L'oggetto non risultava proprio uguale perché i vari motivi decorativi che si trovano nello stativo del nostro non erano riscontrabili in altri, anche di stessa origine filosofica e strutturale. Si trattò quindi di ag-

giungere un plus valore rispetto a quello a cui volli far riferimento: il costruttore (probabilmente italiano) aveva voluto rendere lo strumento anche bello da vedere, oltre che funzionale.

Proposi quindi al proprietario la mia valutazione conclusiva, adducendo le motivazioni tenute in considerazione, come metodologia di lavoro. A questo punto mi fu proposta l'acquisizione alla cifra che io stesso avevo indicato e decisi che, considerato l'arricchimento che avrebbe portato alla mia collezione, nel settore dei microscopi, sarebbe stato per me un buon acquisto. A tale accordo posi una sola condizione: che il venditore mi aiutasse a determinarne la provenienza.

*Microscopio modello John Cuff, costruito verso la fine del 1700, usato dal dottor Flajani a Roma, medico personale del Papa Pio VI. A destra del microscopio, volume scritto, nel 1791, dal Flajani sulla Chirurgia.*



Con l'aiuto della famiglia, erede del Flajani e con analisi di archivi storici, ho potuto realizzare l'albero genealogico (qui riportato), che conduce, a ritroso, al loro antenato importante nella storia della medicina a cui sicuramente appartenne il nostro microscopio, rimasto alla famiglia, come elemento di ricordo dell'opera di questo studioso: si tratta del dottor Giuseppe Flajani, medico personale del papa Pio VI, Membro dell'Accademia di Scienze di Siena, ecc., come si legge nel frontespizio del volume da lui stesso pubblicato.

La ricerca che ho poi continuato riguardava il settore libri antichi, per sapere se questo importante personaggio avesse pubblicato cose riguardanti la sua professione, durante la quale, sicuramente, ha utilizzato il microscopio suddetto. Il risultato si è fatto attendere per qualche mese, dopo di che

arrivò la notizia, da un amico antiquario, che esiste un volume scritto dal Flajani stesso verso la fine del Settecento.

Tale volume è stato poi trovato nel campo collezionistico e oggi fa parte integrante della mia collezione assieme al microscopio.

*Frontespizio dell'opera sulla chirurgia ed altro, di Giuseppe Flajani pubblicato nel 1791*



È chiaro che questa ricerca ha avuto un lungo ma proficuo percorso, visti i risultati che hanno concretizzato, oltre l'aspetto scientifico, quello economico e, soprattutto, quello storico, valorizzando di gran lunga anche il microscopio stesso. La sua valutazione, data per certa al momento del ritrovamento dello strumento (quando cioè mi fu proposto) con un parametro "10" (valore commerciale di 3.000- 3.500 euro), ha raggiunto il suo massimo con parametro di "50" alla fine della ricerca, portando l'insieme dello strumento con il suo albero genealogico e il volume del Flajani all'eventuale costo di 12.500 euro, in caso di proposta commerciale.

Altra esperienza interessante da segnalare è il ritrovamento di un gruppo di strumenti scientifici, ottici, musicali e modelli di armi, costruiti ad Ancona da una famiglia di artigiani che, dalla metà del XVIII secolo fino alla fine del XIX hanno prodotto strumenti e macchine, aggiudicandosi riconoscimenti ufficiali anche a livello internazionale. Questo lotto mi è stato proposto dal mondo antiquario verso l'anno 2000: il gruppo strumentale, proveniente da eredi della Famiglia Baldantoni di Ancona, che hanno fortunatamente conservato fino a oggi questo materiale, si dimostra di tutto rispetto dal punto di vista costruttivo, rilevando applicazioni di idee innovative rispetto a una produzione standard di strumenti simili che nel contempo veniva realizzata in altre realtà produttive sia italiane che estere.

A documentazione dell'operato di questi artigiani, sconosciuto fino a quel momento nel mondo scientifico storico, sono partito da un punto fermo: le firme incise su molti degli strumenti del lotto. Da queste ho approfondito la ricerca negli archivi anconetani e nelle collezioni che potei contattare allora, sia pubbliche che private. Con l'aiuto di altri ricercatori e collezionisti che mi segnalavano alcune notizie interessanti pertanto, decisi di pubblicarne i risultati in un libretto bilingue (italiano e inglese), *Strumenti scientifici ottici dei Baldantoni di Ancona*, dove elencai le caratteristiche scientifiche del lotto di strumenti e tutte le notizie riguardanti questa grande famiglia di costruttori anconetani. Il testo è estratto dagli *Atti della Fondazione Giorgio Ronchi*.

*Copertina dell'estratto sugli Strumenti scientifici ottici della Famiglia Baldantoni di Ancona, a cura dell'autore*



La similitudine della ricerca nella Famiglia Baldantoni con quella del Flajani conduce, anche in questo caso, a dare un contributo di storicizzazione che completa la presenza di questi strumenti nel campo scientifico/storico e quindi incide anche nei valori economici dello stesso lotto.

La considerazione del ritrovamento del lotto di ben 16 pezzi provenienti tutti dalla bottega Baldantoni di Ancona, confrontati con solo altri 5 strumenti individuati in collezioni dei Musei di tutto il mondo (questo il risultato della significativa ricerca riportata nel testo sopra citato), porta alla conclusione dell'importanza che assumono gli oggetti, sia singolarmente che nel complesso, allorquando contribuiscono a dimostrare una storia sconosciuta sulla costruzione italiana della strumentaria scientifica del XVIII e XIX secolo. In riferimento a questa ricerca, è chiaro che il lotto Baldantoni, accompagnato dal testo che ne dimostra la provenienza, porta un conside-

revoles aumento della valutazione rispetto a quella del momento della proposta commerciale e della relativa acquisizione.

Mancando un qualsiasi riferimento del valore iniziale di ogni manufatto al momento della sua produzione, la considerazione valutativa è oggi confrontabile solo con quella dell'acquisto dell'anno 2000 che raggiunge ora un valore complessivo indiscusso molto più elevato, in quanto diventato lotto inscindibile per la sua forza storica che ha assunto con la pubblicazione della ricerca.

Volendo dare una più precisa indicazione, direi che il rapporto matematico tra il valore di compravendita iniziale e quello odierno è di 1 a 10. Quindi, se in un inventario di catalogazione dovessimo oggi dare una singola valutazione a ogni componente del gruppo di strumenti Baldantoni, dovremmo considerare questo rapporto e aggiungere nella scheda di ciascuno di questi elementi l'appartenenza inscindibile all'insieme Baldantoni.

Altra strada da suggerire, per una corretta valutazione derivata da possibile storicizzazione di uno strumento scientifico anonimo (senza cioè nessuna incisione di firme o di stemmi di riconoscimento), è quello dell'attribuzione di appartenenza alla produzione di una significativa bottega.

Potrebbero essere ancora elencati altri esempi, ma penso che la strada dell'attribuzione del valore storico sarà sempre seguita prima, per poi arrivare al valore di stima.

Tuttavia nel trovare oggetti antichi molto spesso non è possibile la storicizzazione, e nemmeno individuare il luogo ed il tempo di provenienza; bisogna in questo caso lasciare agli esperti la collocazione temporale e logica della costruzione stessa.

Ecco perché le collezioni degli Enti, dei Musei, delle scuole e Università devono avere una lettura inventariale per porre fine a smarrimenti, distruzioni ed errori di valutazione dei reperti storici che le compongono.

Per concludere il discorso riguardo la quantificazione della valutazione di un oggetto, esplicitiamo ora il terzo livello di considerazione:

- c) Patrimonio già quantificato in inventario fin dal suo ingresso nel museo. Si tratta di materiale appartenente a categorie particolari, acquistato direttamente e quindi quantificato al momento sugli inventari dell'Ente. È sufficiente proporre in questo caso un aggiornamento del valore e inserirlo nel nuovo inventario.

Altra è la situazione per gli oggetti costruiti per il museo ai fini didattici e che ancora oggi hanno la stessa utilizzazione. In questo caso il suo costo iniziale fa da riferimento, aggiornandolo ai parametri di oggi corrispondenti alla cifra necessaria all'eventuale ricostruzione del bene che continua a essere utilizzato nella sezione delle esperienze. L'interazione con l'attività

didattica, giustifica l'eventuale sostituzione di un elemento che si rompe per l'uso o viene smarrito o rubato.

## 5.5. L'approccio al materiale storico

Vogliamo entrare ora nel campo delle esperienze relative all'approccio di un soggetto con materiale storico, con particolare riferimento agli strumenti scientifici.

Non è mai facile indicare regole di comportamento quando si descrivono situazioni in cui ogni individuo agisce con il proprio istinto; vediamo di analizzare alcune esperienze che si possono verificare nelle modalità più disparate, quando cioè ci troviamo di fronte ad oggetti più o meno antichi come mobili, ceramiche, libri e strumenti scientifici: per prima cosa viene fatta un'analisi dell'oggetto. Fin qui c'è un comportamento comune sull'esaminare con occhio più o meno interessato ciò che si ha di fronte; dopo questo primo impatto arriva il momento in cui si verificano comportamenti differenti o addirittura opposti, che cercheremo di analizzare, ponendoci come osservatori e cercando di capire le reazioni nelle diverse circostanze logistiche che le determinano. Vediamo per primo il cambiamento del comportamento a secondo di due diversi luoghi di ritrovamento di un pezzo storico:

- 1) se è una strada dove si trova un mercatino dell'antiquariato, lo stesso oggetto d'epoca è visto da due soggetti in modo più o meno interessato, perché comunque sono psicologicamente preparati all'incontro:
  - l'eventuale acquisizione dipenderà poi se entriamo nel campo specialistico del "collezionismo" di cose antiche o se si rimane sul fatto culturale/amatoriale che, peraltro, provoca comunque un comportamento di interesse nella persona che frequenta questo ambiente;
  - altra cosa è per un passante occasionale che non "vede" nessun oggetto in particolare ma solo della "confusione" intorno ai banchi posti sul suo cammino;
- 2) se è una soffitta o un magazzino (privato o di Ente Pubblico), dove in occasione di una ripulitura o di un trasferimento saltano all'attenzione cose mai viste prima che potrebbero però essere di un certo interesse storico, chiunque si trovi in questa situazione ha, e deve avere, un solo comportamento: mettere in un angolo tutto ciò che è ritenuto "vecchio", rimandando ad un secondo momento l'analisi razionale di ciascun pezzo, evitando così distruzioni immediate, di cose che potrebbero risultare interessanti.

In entrambi i due casi sopra esposti dobbiamo arrivare alla determinazione di un valore equo dell'oggetto che, nella prima ipotesi produce l'acquisto e, nella seconda, può consentire un metodo per la costituzione di inventari, completi di stime patrimoniali.

La valutazione di un bene che si trova in commercio è comunque dettata dall'esperienza di chi propone e dall'emotività che l'oggetto in questione produce sul soggetto interessato a comprare. Si giungerà infine a trovare un punto di incontro sul valore effettivo, analizzando e confrontando:

- la capacità del venditore che, nel sostenere la sua richiesta economica, sfoggia tutta la sua esperienza nella descrizione delle qualità del pezzo (autenticità, patina, conservazione, rarità);
- la bravura del compratore nel "nascondere" il grado di interesse che in realtà ha per l'oggetto in questione, cercando di evidenziare eventuali difetti riscontrabili a prima vista.

Dopo le dovute discussioni, di solito riservate tra i due, viene raggiunto un accordo sul livello economico e quello, in quel momento, è il valore commerciale reale. È estremamente difficile per un non addetto ai lavori entrare in questo meccanismo se non c'è propensione al fatto commerciale dell'antiquariato e, in particolare, a quello ancora più specifico dei materiali di interesse storico-scientifico.

Come seconda strada per una valutazione patrimoniale suggeriamo il metodo del confronto su cataloghi commerciali. Non esistono manuali che dettino criteri razionali di valutazione, anche se qualche rivista di "collezionismo" ha, in alcuni momenti, provato a esprimere valori di pezzi storici dedotti da schede oggettive ma che poi, nella pratica, si sono rivelati solo dei suggerimenti, a volte fuorvianti, per gli interessati. È il caso della rivista bimestrale, specializzata nel collezionismo sulla storia della radio "Antique Radio Magazine" (Edizioni Mosè), che negli anni 1998-99 volle introdurre, come contributo ai collezionisti abbonati alla rivista, una rubrica chiamata Radio Borsa.

Nonostante sia stato personalmente contrario a chi mi chiese allora il parere sull'opportunità o meno di fornire queste indicazioni di valutazione economica delle radio d'epoca, per alcuni numeri della rivista, venne suggerita una specie di scheda con foto, piccola descrizione e prezzo di vendita nel dato contesto commerciale, nei così detti "mercati-scambio". I venditori erano collezionisti abbonati alla rivista e, soprattutto, associati all'allora unica Istituzione culturale collezionistica: l'A.I.R.E., Associazione Italiana per la Radio d'Epoca con sede nazionale ad Arezzo, ora presso il Museo dei Mezzi di Comunicazione del Comune di Arezzo. È in questa città che io stesso ho ideato e fondato nel 1990 l'Associazione, assieme ad altri 18 ap-



è ovviamente attento a ciò che accade nel mondo commerciale internazionale, mediante questi cataloghi, dove apprende situazioni valutative nelle quali è possibile che egli si possa ritrovare anche nella realtà di trattativa locale.

Seguiamo il metodo di lettura economica dei pezzi che vengono messi in asta: le case d'asta di tutto il mondo realizzano i loro cataloghi dove riportano le foto, la descrizione storica (se esiste) e il prezzo di "base" del pezzo, dal quale il battitore parte per arrivare all'aggiudicazione; tale prezzo di base dovrà, secondo l'esperto che compila il catalogo, essere il più possibilmente appetibile per un elevato numero di collezionisti, così da poter alzare il risultato dell'aggiudicazione. In genere il prezzo di base fa da riferimento per valutazioni patrimoniali di oggetti simili a quelli riportati in cataloghi d'asta precedenti, ma spesso capita che il valore di aggiudicazione, derivato dall'accanimento di due o più persone interessate, sia molto più alto della stima di partenza; quello diventerà perciò il corrispondente valore di riferimento per la stima di oggetti, simili a quelli battuti, facenti parte delle collezioni delle quali si deve ritrovare il corrispondente valore patrimoniale o inventariale.

Per completare l'analisi delle possibilità di riferimenti, è da dire che anche nei più moderni sistemi di proposte commerciali in Internet, come le linee di eBay o altri blog di compravendita, è possibile trovare anche strumenti scientifici d'epoca, che possono essere assimilati a quelli delle collezioni che vogliamo periziare e valutare. In questi ambienti è comunque raro trovare in vendita strumenti scientifici antichi di vera rarità storica; è invece campo di interesse per una fascia di oggetti usati, spesso anche seminuovi o addirittura di attuale produzione.

È difficile potersi riferire, in una necessaria valutazione economica, a valori indicati in un giorno X su questi elenchi di materiale in vendita online, perché la stessa valutazione cambia a secondo delle offerte che l'eventuale compratore propone.

Altre volte l'aggiudicazione avviene a prezzi anche alti perché dipende dall'interesse che più persone dimostrano, offrendo cifre in aggiunta a quelle già pubblicate. Si assiste anche in questo caso a una specie di asta online, che però non fornisce alcun riferimento costante a chi cerca di fare valutazioni di intere collezioni.

È invece da prendere in considerazione un ultimo metodo, là dove queste possibilità siano tangibili: l'analisi dei vecchi inventari dell'Istituzione, dove sono riportati i numeri (in genere riscontrabile nel pezzo interessato) e i valori a questi attribuiti al momento della prima inventariazione. Da tabelle di rapporto, disponibili nelle banche, è possibile aggiornare i valori anche

ottocenteschi fino a una quantificazione odierna che riporta a questa nuova valutazione oggettiva, peraltro accettabile nel campo dell'Ente Pubblico.

Pertanto, coloro che si trovano in condizioni di dover valutare pezzi storici di Enti Pubblici, siano essi componenti di collezioni o solo strumenti apparentemente elementari, si porranno il problema della valutazione a differenti livelli:

- 1) verificare se l'oggetto è o non è di interesse storico; se cioè ha più di 50 anni (come dettato dalla legge vigente sul patrimonio storico nazionale). Se c'è modo di provare questa condizione, scatta l'obbligo della conservazione, ovvero della salvaguardia, provvedendo a una collocazione, anche provvisoria ed evitando la distruzione del bene;
- 2) accertata questa condizione, ci si dovrà preoccupare di arrivare a una valutazione che potrebbe essere impostata considerando il mercato nelle sue componenti più diversificate, sopra ricordate, mediando tutte le possibilità di confronto, comprese quelle dei cataloghi d'asta, oppure effettuando riferimento con le documentazioni inventariali preesistenti.

In ogni caso, la morale risultante da tutte queste indicazioni serve a mantenere attiva l'attenzione degli addetti ai lavori sul pubblico patrimonio, sui beni da tutelare e quelli che è possibile alienare.

Nel caso della conservazione e della tutela si entra automaticamente nel criterio di valutazione di un qualsiasi "bene scientifico". Ciò significa perciò puntualizzare un livello economico che deriverà sicuramente dai tanti fattori: il valore storico (che a sua volta sarà determinato dalla posizione nella scala delle ricerche storico/scientifiche, ovvero nella considerazione della rarità del "pezzo") e del suo stato di conservazione (del bisogno di manutenzione, di restauro o, addirittura, di completamento degli elementi che lo compongono).

Possiamo distinguere, in conclusione di queste note, due posizioni da cui derivare il livello economico di un bene scientifico /storico:

- il valore al momento dell'acquisizione che segue sicuramente la più immediata strada della valutazione commerciale, quando si tratta di oggetti che compaiono nel mondo collezionistico, antiquario, delle aste, dove l'esperienza di chi si avvicina a questi oggetti così presentati è in grado di effettuare un'equa valutazione;
- le valutazioni indirette, da effettuare per collezioni scientifiche di privati o di Enti Pubblici, musei, università, scuole, che provengono da lasciti, donazioni, ma anche da vecchi elenchi d'archivio e di inventario, per i quali si tratta di trovare una schedatura, che terrà conto dello stato di conservazione, delle necessità di intervento di restauro o di semplice manutenzione, dalle cui considerazioni scaturirà anche il valore economico del momento.

## Bibliografia

- AA.VV., *Antique Radio Magazine – radio d'epoca e dintorni*, bimestrale, Mosè Edizioni, Maser (TV).
- Casi F. (2009), *Il calcolo automatico. 2000 anni di storia*, Museo dei Mezzi di Comunicazione, Arezzo.
- Casi F. (2005), *Strumenti scientifici ottici dei Baldantoni di Ancona*, Atti della Fondazione Giorgio Ronchi, Edizioni Tassinari, Firenze.
- Casi F. (1993), *La Scuola ed i materiali scientifici di interesse storico*, Amm. Provinciale di Arezzo e Provveditorato agli Studi di Arezzo, Arezzo.
- Casi F. (1994), *Strumenti scientifici e macchine di interesse storico della U.S.L. di Arezzo, catalogo*, Centro di Catalogazione ai fini orientativi degli Strumenti di interesse storico scientifico, Regione Toscana, U.S.L. di Arezzo, Provincia di Arezzo, Arezzo.
- Christie's Casa d'Aste, South Kensington 85, Old Brompton Road, London, SW7 3LD, cataloghi.
- Dorotheum Casa d'Aste, Palais Dorotheum, A 1010 Vienna, cataloghi.
- Flajani G. (1791), *Osservazioni Pratiche sopra l'amputazione degli articoli...*, presso Antonio Fulgoni, Roma.
- Librairie Alain Brioux – Jean Bernard Gillot, *Livres ancient-Objets de Curiosité-Medecine-Sciences-Techniques*, 48, rue Jacob, 75006 Paris, catalogo.

## 6. I CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA PRODUZIONE SCIENTIFICA NEI MUSEI NATURALISTICI

di *Stefano Dominici e Gianna Innocenti*

### 6.1. Introduzione

La ricerca compiuta a partire dalle collezioni e la conseguente produzione scientifica sono compiti istituzionali e finalità primarie dei musei, come definito dal Consiglio Internazionale dei Musei (ICOM) e come sancisce la normativa nazionale vigente. Andando in profondità, vediamo che la ricerca svolta presso un museo è una risorsa strategica per il suo sviluppo<sup>1</sup>. Il fallimento della politica adottata pochi anni or sono da una grande istituzione come lo Smithsonian Museum di Washington, contrassegnata nel 2003-2007 da un progressivo aumento dell'investimento in comunicazione a spese della ricerca, suggerisce così il ritorno a modelli più tradizionali (Giles, 2007). Non a caso fu proprio James Smithson, fondatore di quell'istituzione nel 1826, a stabilire che la sua funzione era «aumentare e diffondere» la conoscenza scientifica. Dunque, ricerca e comunicazione vanno di pari passo o, per essere ancor più letterali, prima viene l'«aumentare», poi il «diffondere». In un tempo di crisi, di forte competizione, di rapidi cambiamenti dei sistemi di comunicazione, dover attendere la risposta del pubblico per valutare i risultati di una strategia di sviluppo di un museo può risultare fatale. Prima dei visitatori, dovrebbero essere infatti gli investitori a valutare la ricerca condotta in un museo come uno dei fattori che qualificano la sua performance complessiva. Un compito non facile, al quale è stato dedicato finora un interesse insufficiente da parte degli enti specializzati nella valutazione, nonostante il loro interesse per il ruolo della scienza e della tecnologia nella società. L'attenzione in questo campo si è concentrata finora infatti sulla valutazione della ricerca nelle università, mentre solo una parte del lavoro di acquisizione

<sup>1</sup> Vedi «Museum need two cultures», editoriale di Nature (Anonimo, 2007).

e analisi di nuovi dati che si svolge all'interno dei musei naturalistici può essere assimilato alla ricerca accademica, per la quale sono stati sviluppati degli indicatori. In un recente rapporto commissionato dal Ministero per l'Educazione e la Ricerca della Norvegia, dedicato allo studio della performance degli istituti di ricerca al fine di adottare giusti criteri di partizione delle risorse, si ammette con un eufemismo che «sarà forse necessario guardare più da vicino a istituzioni che conducono attività legate a musei e collezioni [...] attività che producono un numero limitato di pubblicazioni accademiche, laddove queste attività siano abbastanza estese da comportare la partizione delle risorse a livello istituzionale»<sup>2</sup>. Dal momento tuttavia che una parte della ricerca scientifica di un museo si qualifica come ricerca accademica, l'esperienza maturata sulla valutazione delle performance degli atenei potrà servire come punto di partenza, con tutte le problematiche legate al caso. In secondo luogo sarà necessario considerare quelle tipologie di ricerca, non strettamente accademiche, per le quali non ci si può avvalere degli stessi indicatori di performance usati per le università. Situazione paradossale nel caso degli atenei sede di importanti musei: nessuno dei parametri utilizzati per classificarli riguarda infatti le modalità di conservazione delle sue collezioni naturalistiche, né la fama che ne deriva, né le loro potenzialità in relazione alla diffusione della conoscenza, tantomeno il ruolo che esse giocano ai fini della ricerca accademica stessa. La necessità di estendere la tipologia degli indicatori diviene ancor più evidente nel caso dei musei non-universitari, che sono la maggioranza dei musei naturalistici italiani. Allo scopo di non appiattire il ruolo scientifico dei musei a una brutta copia di quello delle università, si consideri infine il caso della ricerca nelle università italiane: visto lo stato di crisi in cui versano gli atenei si è giunti ad auspicare una delocalizzazione della ricerca, come è avvenuto tra Seicento e Settecento quando proprio i musei, amministrati in modo illuminato, con i loro strumenti e le loro collezioni furono il vero terreno della rivoluzione scientifica<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> «It may also be necessary to look more closely at institutions that conduct activities involving museums, collections, lexicography, edition philology or other activities that produce a limited amount of academic publishing if these activities are extensive enough to be significant for budget apportionment at the institutional level» (NAHEI Committee, 2005).

<sup>3</sup> Non a caso il modello mediceo è l'ideale a cui si guarda nelle maggiori università del mondo: «I have often described life as a Yale Law School faculty member as the modern equivalent of living at the Court of Medici, but without the obligations of a courtier» (Mashaw 2012). Vedi "L'Anvur ha ucciso la valutazione. Viva la valutazione!", articolo apparso il 22 novembre 2012 sul blog Return On Academic Research: <http://www.roars.it/online>.

## 6.2. Il fenomeno della valutazione della ricerca accademica

Il peso che gioca la ricerca scientifica in un museo del terzo millennio non è paragonabile a quello che essa gioca in un ateneo, perché non paragonabile è la quantità di investimenti: per i governi e la società moderna, la ricerca non è la funzione primaria di un museo, al quale si assegna di preferenza un ruolo divulgativo e di tutela dei beni culturali. Segno di questa differente concezione è anche il fatto che il personale dei musei scientifici italiani è assunto con forme di contratto diverse da quelle di ricercatore.

Tra i metodi usati per stilare le classifiche delle migliori università, spicca l'uso di indicatori legati alla letteratura scientifica, sia in termini di numero che di qualità delle pubblicazioni (prestigio della rivista in cui si pubblica), sia come numero di citazioni ottenute dai ricercatori (Liu & Cheng, 2005; vedi anche ARWU, 2013<sup>4</sup>). Si noti che il concetto di "qualità" di una pubblicazione viene inteso come indice numerico legato al numero di citazioni di quella rivista scientifica, quindi è anch'esso un indice quantitativo. Un'importante alternativa agli indici bibliometrici, più genuinamente qualitativa, è la peer review ottenuta attraverso la valutazione in forma anonima da parte di accademici (scienziati che valutano altri scienziati) e che tuttavia presenta difetti di soggettività e alti costi (Chubin & Hackett, 1990; Bohannon, 2013; Rossi, 2011). Ancora oggi la metodologia adottata da un importante periodico internazionale nello stilare un altro ranking assegna alla peer review un peso del 40% nel determinare la posizione in classifica di un ateneo<sup>5</sup>. Dobbiamo tuttavia considerare i profondi cambiamenti apportati al modo di comunicare la scienza dall'enorme aumento del numero degli utilizzatori di internet e dalla quantità di risorse digitali letteralmente a portata di mano attraverso la diffusione di smartphone e tablet: la rivoluzione digitale. Il presente e il futuro della pubblicazione scientifica sembrano così legarsi in modo sempre più stretto all'open-access, realtà che sta sovvertendo a rapidi passi il modo di intendere la

<sup>4</sup> L'Academic Rank of World Universities con i 500 migliori atenei del 2013 (ARWU, 2013), stilato dalla Shanghai Jiao Tong University, è disponibile all'indirizzo <http://www.shanghairanking.com/index.html>.

<sup>5</sup> Valutazione del ranking delle 400 migliori università del mondo promossa dal Times Higher Education Supplement (2013-2014), disponibile all'indirizzo: <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/>. Altre classifiche sono disponibili all'indirizzo <http://www.shanghairanking.com/resources.html>, ma tra quelle nazionali l'Italia è assente. Una classifica dedicata alle università italiane è stilata annualmente da Censis-La Repubblica, solo in versione a stampa. Docampo & Cram (2014) hanno recentemente pubblicato la classifica di tutte le università e istituti di ricerca superiore italiani.

pubblicazione, divenuta liberamente scaricabile, cambiando il modo di recepire la peer review e l'intero processo della valutazione. «La peer review dovrebbe essere resa informazione pubblica, come gli stessi articoli scientifici. Sotto molti aspetti, la rete di pubblicazioni scientifiche è simile a una rete neurale. Ogni articolo o peer review potrebbe essere visto come un neurone con connessioni che eccitano e connessioni che inibiscono, un'informazione vitale per giudicare il valore dei risultati», dice Nikolaus Kriegskorte, ricercatore all'Università di Cambridge, tra coloro che hanno sviluppato il concetto di open-evaluation in fase post-pubblicazione (Kriegskorte *et al.*, 2012; Ietto-Gillies, 2012). Nelle parole ancora più esplicite di Kamila Markram, dell'École polytechnique fédérale di Losanna, pronunciate a SpotOn London 2012: «l'Open Access è inevitabile perché l'informazione vuole essere libera; la peer-review si convertirà da un atto di potere per tornare alle sue radici altruistiche di trasparenza e democrazia»<sup>6</sup>. Con la diffusione della valutazione post-pubblicazione è inevitabile immaginarsi anche una futura ristrutturazione del ranking degli atenei, ammesso che in tale futuro le classifiche siano ancora considerate un beneficio per la qualità della ricerca (vedi Adler & Harzing, 2009).

### 6.3. Metodologie di valutazione adottate in Italia

Per capire la situazione italiana è opportuno partire dall'esperienza legata all'abilitazione scientifica nazionale, istituita da una legge del 2011 e con criteri di valutazione emanati nel 2012. Questa occasione è stata infatti il banco di prova per l'Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR), istituita nel 2006 e regolamentata nel 2010 allo scopo di «valutare la qualità della ricerca e [...] definire i criteri e metodi di valutazione delle università e degli enti di ricerca»<sup>7</sup>. Per tale valutazione sono stati presi in considerazione:

- a) articoli su riviste;
- b) libri, capitoli di libri ed atti di congressi, solo se dotati di ISBN;
- c) edizioni critiche, traduzioni e commenti scientifici;
- d) brevetti concessi nel settennio di cui risulti autore/coautore il soggetto valutato che lo presenta;

<sup>6</sup> Dal sito web di Frontiers ([www.frontiersin.org](http://www.frontiersin.org)): «Open Access is inevitable because information wants to be free; peer-review will revert from an act of power back to its altruistic roots of transparency and democracy».

<sup>7</sup> Maggiori informazioni all'indirizzo [www.anvur.org](http://www.anvur.org).

- e) composizioni, disegni, design, performance, mostre ed esposizioni organizzate, manufatti, prototipi e opere d'arte e loro progetti, banche dati e software, carte tematiche, esclusivamente se corredati da pubblicazioni atte a consentirne adeguata valutazione.

Si sono poi seguite due metodologie:

- a) «valutazione diretta, anche utilizzando l'analisi bibliometrica, basata sulle citazioni del prodotto e sul fattore di impatto della rivista ospitante il prodotto [...]»;
- b) «peer-review affidata ad esperti esterni fra loro indipendenti [...] cui è stato affidato il compito di esprimersi, in modo anonimo, sulla qualità delle pubblicazioni selezionate».

In occasione del concorso per l'abilitazione il secondo criterio è stato applicato prendendo a campione il 10% delle pubblicazioni e verificando la corrispondenza tra parametri assegnati in base all'Impact Factor e giudizio espresso da un gruppo di esperti. Verificata la corrispondenza, l'idoneità a partecipare è stata valutata sulla base dei soli indici bibliometrici (informed peer review)<sup>8</sup>. Indipendentemente dall'opportunità delle metodologie adottate (a questo proposito si vedano Abramo & D'Angelo 2011; Banfi, 2013), il giudizio finale sull'operato dell'ANVUR è riassunto dai fatti della cronaca più recente. È del 16 ottobre 2013 l'affermazione del Ministro dell'Istruzione, Maria Chiara Carrozza: «Ci sarà un ripensamento complessivo rispetto al Sistema nazionale di valutazione per l'università [...] bisogna innanzitutto chiarire quali siano gli obiettivi del sistema universitario. Non è corretto che un'agenzia di valutazione definisca gli obiettivi del sistema»<sup>9</sup>. A questa valutazione si è aggiunto il mancato riconoscimento ad ANVUR della “membership ENQA” (European Association for Quality Assurance in Higher Education)<sup>10</sup>. Quello che qui ci riguarda più da vicino, oltre all'esperienza sulla validità del metodo accumulata in questa esperienza, è la considerazione che la valutazione non può prescindere dalle finalità e che la decisione dei criteri deve rispondere a una scelta politica fatta a monte.

<sup>8</sup> Il rapporto finale è stato pubblicato il 30 giugno 2013 all'indirizzo: <http://www.anvur.org/rapporto/main.php?page=intro>.

<sup>9</sup> Notizia disponibile all'indirizzo: <http://www.tecnicadellascuola.it/index.php?id=49481&action=view>.

<sup>10</sup> Vedi l'articolo apparso il 20 ottobre 2013 su ROARS: <http://www.roars.it/online/anvur-emarginata-dalleuropa-niente-membership-enqa/>. Sull'insufficienza della metodologia predisposta in occasione del concorso, si legga anche il commento sullo stesso sito <http://www.roars.it/online/the-mismeasure-of-scientists/>. Maggiori informazioni sulla missione di ENQA al sito <http://www.enqa.eu>.

#### **6.4. Cosa dovrebbe essere la ricerca nei musei**

La quasi totalità dei musei italiani non rientra tra gli enti di ricerca; essi non sono pertanto soggetti alla valutazione di ANVUR. Il Consorzio Interuniversitario al servizio del sistema accademico nazionale (CINECA) ha predisposto un sistema informativo integrato per la governance degli Atenei e degli Enti di ricerca, denominato U-GOV, una piattaforma provvista di software dedicati alla condivisione e gestione di dati relativi ai vari aspetti della vita di un ateneo, compresa la ricerca<sup>11</sup>. Un dipendente di un museo italiano può trovarsi a far parte di questa piattaforma se è co-autore di pubblicazioni inserite nell'ambito di progetti di ricerca universitari, tuttavia senza gli stessi diritti dei ricercatori in quanto personale tecnico-amministrativo, secondo il dettato del Contratto Collettivo Nazionale di Lavoro. Un conservatore/ricercatore non è un ricercatore per contratto. In che senso possiamo perciò intendere in Italia il dettato archetipico che una delle missioni di un museo naturalistico è la ricerca scientifica? Nel 2000 il MIUR stabiliva l'atto di indirizzo sui "criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei", nel quale si affermava che «la ricerca che ogni museo compie a partire dalle sue collezioni costituisce una sua finalità primaria [...] assicurando l'accessibilità delle conoscenze acquisite e curandone la comunicazione attraverso i mezzi più opportuni per renderne partecipi il più largo numero di persone». Tra le funzioni del personale dei musei, il conservatore/curatore svolge secondo il MIUR funzioni di «inventariazione e catalogazione; acquisizioni; ordinamento e allestimento delle collezioni; documentazione, studio, ricerca; progettazione scientifica delle esposizioni temporanee». Il Codice dei Beni Culturali del 2004 arricchiva il quadro complessivo affermando che «la ricerca che parte dalle collezioni ha la duplice finalità di garantire la valorizzazione e la tutela delle collezioni stesse», ma soprattutto dando nuovo impulso alla missione dei musei naturalistici equiparandola a quella di altri musei in quanto custodi di beni culturali tout court. Quando perciò il codice afferma che «il Ministero, le regioni e gli altri enti pubblici territoriali, anche con il concorso delle università e di altri soggetti pubblici e privati, realizzano, promuovono e sostengono, anche congiuntamente, ricerche, studi ed altre attività conoscitive aventi ad oggetto il patrimonio culturale», esso rilancia il ruolo della ricerca scientifica come il motore del museo. Queste parole misurate adombrano i concetti più espliciti che saltano agli occhi di

<sup>11</sup> Maggiori informazioni all'indirizzo: <http://www.cineca.it/it/content/il-sistema-u-gov>.

chiunque abbia visitato i siti web dei maggiori musei naturalistici del mondo o di chi comunque sia interessato a vedere un futuro per i musei naturalistici. Recita un editoriale apparso su *Nature* non molto tempo fa: «i ricercatori sono capaci di allestire mostre che riflettono la scienza in modi che altre forme di comunicazione della scienza non possono» (Anonimo, 2007); si legge su una pagina del sito web dell'American Museum of Natural History di New York: «Tutti i curatori credono fortemente che le spedizioni e le collezioni siano una componente essenziale della ricerca. Tutti i curatori partecipano a programmi di ricerca attiva sul campo e incoraggiano e includono i propri post-doc e studenti nelle attività di campo»; sul sito del Natural History Museum di Londra, in homepage e come prima notizia: «Questa estate i nostri scienziati si sono recati alle Isole Scilly per raccogliere esemplari freschi per le nostre collezioni, aiutando e sostenendo la ricerca del futuro»<sup>12</sup>. Dietro queste parole si vede la possibilità anche per gli “scienziati” dei musei italiani di produrre pubblicazioni accademiche ad alto fattore d’impatto, come di fatto succede (citiamo Bindi *et al.*, 2009, come esempio a noi vicino). Tuttavia dietro la parola “ricerca” sta un insieme di attività non di prestigio accademico, che anche l’opinione pubblica tarda a configurare tra i compiti di uno “scienziato”, attività i cui prodotti sfuggono ai sistemi di rilevazione predisposti dal ministero. La stragrande maggioranza delle pubblicazioni di tipo sistematico, necessario passo per valorizzare le collezioni naturalistiche (Latella, 2007, 2011), risultano attualmente invisibili agli indicatori bibliometrici (Valdecasas, 2011), così come l’attività di inventariazione e catalogazione (ANVUR: «banche dati»), l’allestimento di mostre temporanee ed esposizioni permanenti (ANVUR: «mostre ed esposizioni organizzate», non valutabili a meno che non siano «corredate da pubblicazioni adatte») e tutte le attività di divulgazione e public outreach, comprendenti l’organizzazione di convegni, i progetti per la scuola, ecc. Se il mondo dell’editoria internazionale si è modificato negli ultimi anni in modo da accogliere la grande richiesta di nuove specializzazioni nel campo della conoscenza, oggi dobbiamo ammettere che sia i musei che gli enti che dovrebbero valutarne la performance sono impreparati. Si consideri infine il bilancio sociale tra gli strumenti a disposizione, attra-

<sup>12</sup> «All curators strongly believe that expeditions and collections are an essential component of research. The curators all maintain active field programs and encourage and include their post-docs and students in their fieldwork activities», dalla pagina web “Ichthyology – Research activities”: [www.amnh.org/our-research/vertebrate-zoology/ichthyology/research-activities](http://www.amnh.org/our-research/vertebrate-zoology/ichthyology/research-activities); «This summer our scientists went to the Isles of Scilly to gather fresh specimens for our collections, helping support future research», dalla homepage della NHM, il 21 ottobre 2012 ([www.nhm.ac.uk/](http://www.nhm.ac.uk/)).

verso il quale visitatori e investitori, principali stakeholders del museo, possono accedere al rendiconto dei progetti, agli investimenti e ai risultati conseguiti. Il bilancio sociale è infatti una finestra sulle scelte effettuate dal museo, sulle attività intraprese e gli esiti ottenuti, frutto della sua risposta alle necessità della comunità e degli Enti. Il bilancio sociale costituisce per sé stesso un valore aggiunto e una misura della produttività complessiva, anche se ancora troppo poco praticato<sup>13</sup>.

## 6.5. Stato della ricerca nei musei

Da una serie di domande sul ruolo della ricerca scientifica nella professione e nella missione generale del museo, rivolte ai colleghi di alcuni musei universitari e civici rappresentativi della realtà nazionale<sup>14</sup>, è emerso un senso generale di disorientamento e demotivazione che qui illustriamo. Nella maggior parte dei casi, alla parola “ricerca” si associa la pubblicazione di studi sistematici su riviste non censite da ISI o, se ISI, a basso fattore d’impatto (inferiore a 1). In misura minore alcuni si dedicano a ricerche in storia della scienza e storia delle collezioni, pubblicate in riviste non di ampia diffusione (a parte eccezioni, e.g., Barbagli, 2009). Le attività legate alla catalogazione e alla divulgazione non sono percepite come appartenenti al mondo della ricerca scientifica. Il confronto con i ricercatori universitari è vissuto con senso di frustrazione da coloro che prima dell’impiego in museo hanno condotto ricerca accademica, in particolare da chi ha un titolo di dottorato e un certo numero di pubblicazioni alle spalle. L’impiego come conservatore in musei universitari è stato utilizzato, soprattutto negli anni passati, come base per l’immissione diretta alla carriera accademica tramite concorso interno, una pratica deleteria che ancora fa percepire ad alcuni il lavoro in museo come un ripiego. L’esclusione dall’accesso a U-GOV, citato da molti intervistati, dà il senso di appartenere a istituzioni che non fanno ‘vera’ ricerca, anche se spesso i conservatori/ricercatori dei musei sono incaricati di seguire tesi di laurea e di dottorato (in quest’ultimo caso senza poter apparire come relatori, per gli stessi motivi contrattuali). A questo insieme di esperienze in qualche modo sminuanti la professionalità del con-

<sup>13</sup> Al presente sono pochi i musei italiani che hanno redatto un bilancio sociale periodico (e.g., Museo di Storia Naturale dell’Università di Firenze (<http://www.msn.unifi.it/upload/sub/pdf/BS2008-09conclusivo.pdf>); MUSE di Trento (<http://www.muse.it/news/Archivio/Pages/Bilancio-Sociale-2012.aspx>)).

<sup>14</sup> Si ringraziano i colleghi che hanno gentilmente risposto alle nostre domande.

servatore e del museologo – sminuendo il concetto stesso di museo – si deve aggiungere la cronica mancanza di finanziamenti per la ricerca, lamentata da tutti gli intervistati: chi fa ricerca, oltre a non avere visibilità, lo fa praticamente senza fondi.

Alla domanda se la produzione scientifica venga o meno valutata e come, la risposta è stata negativa (con una sola eccezione tra gli intervistati<sup>15</sup>): la valutazione prende la forma di una richiesta a fine anno dell'elenco delle pubblicazioni e di una relazione sulla programmazione. Nessuno ha consapevolezza se questo output venga analizzato da qualcuno e, in caso affermativo, a qual fine e con quale beneficio per l'interessato.

Abbiamo posto le stesse domande a colleghi di musei naturalistici non italiani, e le risposte hanno indicato una situazione molto diversa. Al termine di un periodo di 5-7 anni l'attività di un conservatore/ricercatore confluisce in un rapporto strutturato («Fiche de fonction» in Belgio, «Performance expectations» in Gran Bretagna, «Scientific self-evaluation report» in Austria), con domande relative ai seguenti punti:

*Dipartimenti/Sezioni:* qual è la posizione e missione di ogni unità di ricerca all'interno del museo? Quanti fondi sono stati reperiti tramite progetti finanziati da terzi, i cui risultati siano pubblicati in peer-reviewed journals?

*Personale e strumenti:* che percentuale del tempo ogni membro dello staff dedica alla ricerca? Qual è il ruolo dei volontari nello stesso ambito? Quali sono le criticità strumentali?

*Output:* quali sono le cinque pubblicazioni più rilevanti degli ultimi 10 anni? A quali convegni ha partecipato? Quali sono gli altri output (animazioni, prodotti grafici, ecc.)? Quali le mostre e le attività didattiche?

*Impatto sulla società:* quali pubblicazioni divulgative o per stakeholder specifici (amministratori, industria, lobby, ecc.)? Quali cooperazioni con enti esterni, pubblici o privati? Quali convegni o altri impatti sulla società (es. istituzione di premi)?

*Training scientifico:* come si è attuata la trasmissione della conoscenza scientifica alle giovani generazioni? Quante tesi di laurea e tesi di dottorato sono state seguite?

*Reputazione e visibilità internazionale:* ha partecipato a comitati editoriali, associazioni, commissioni di valutazione, consigli direttivi?

<sup>15</sup> La produzione scientifica del Museo delle Scienze di Trento (MUSE) viene valutata con criteri ANVUR dal Comitato di Valutazione del Servizio Università e Ricerca scientifica di Trento dal 2008 nell'ambito dell'Accordo di Programma (vedi capitolo "Best practices").

A volte si richiede un'analisi SWOT individuale (SWOT = Strengths, forze; Weaknesses, debolezze; Opportunities, opportunità; Threats, minacce) relativa al raggiungimento dei propri obiettivi professionali.

Nel confronto l'Italia esce duramente sconfitta e senza prospettive, se non quella di ripartire guardando agli esempi migliori, le "best practices".

## 6.6. "Best practices"

Non è a U-GOV che si deve guardare, ma alla sperimentazione che all'interno di CINECA si sta facendo di un altro software molto versatile e user friendly, denominato SURplus<sup>16</sup>, progettato da CILEA (oggi CINECA) nel 2006 (Ballardini *et al.*, 2006; Mornati, 2010). SURplus è destinato alla «gestione dei progetti e l'implementazione della banca dati delle pubblicazioni e dei prodotti di tutte le ricerche scientifiche effettuate da un ente, in modo da sostenerne la divulgazione ed il reperimento sia a livello nazionale che internazionale»; ad oggi è stato adottato da numerosi centri di ricerca e atenei italiani. Il primo e a oggi unico museo naturalistico italiano ad essersi dotato di SURplus è il Museo delle Scienze di Trento (MUSE). Con la collaborazione degli informatici e ricercatori del MUSE, i tecnici di CINECA hanno personalizzato il modulo base inserendo tra i prodotti della ricerca "tipiche" categorie museali, ovvero indicatori quantitativi relativi per es. all'implementazione e catalogazione delle collezioni, alle mostre temporanee, agli eventi per il pubblico, ecc. Muse Open Archive (MOA<sup>17</sup>) è il nome dato al repository della ricerca del MUSE e sarà consultabile a partire dal 2014. Il MUSE potrà così disporre di un archivio di dati certificati, aggiornato in continuo, che raccoglie e documenta la produzione scientifica, ospita le informazioni bibliografiche delle pubblicazioni, svolge funzioni di Anagrafe della ricerca ed è utilizzato per la valutazione interna ed esterna e le rendicontazioni annuali.

Il MUSE è una realtà virtuosa e si trova in Italia, pur se con gli immensi benefici dello statuto speciale assegnato alla Regione Trentino Alto-Adige e alle sue province, dotate di particolari poteri e risorse. Questo museo beneficia dal 2008 di un Accordo di programma con la Provincia di Trento che, riconoscendo al museo lo status di ente di ricerca, al pari della Fondazione Edmund Mach, della Fondazione Bruno Kessler e dell'Università di Trento,

<sup>16</sup> <http://www.cineca.it/it/content/surplus>.

<sup>17</sup> <http://moa.muse.it/>.

assieme alle quali configura un «sistema provinciale della ricerca», assegna ad esso fondi utili per assolvere tale compito. Trento investe in uno sviluppo decennale secondo tre concetti base (documenti scaricabili in rete<sup>18</sup>):

- Tecnologia e Sviluppo socio economico nelle aree ICT/Microsistemi, Agrofood e Turismo/Arte/Cultura;
- Fattori da configurare: a) governance (assetto istituzionale del sistema scientifico ed industriale, regolazione, amministrazione); b) risorse (competenze scientifiche, di alta formazione o in termini di affari); c) propensioni al mercato (capacità di fare rete, trasferimento tecnologico, attitudini imprenditoriali, organizzazioni intermediarie);
- Misure e incentivi: implementazione valutazione continua.

Nell'ambito della programmazione per la legislatura 2013-2018 è assegnato alla valutazione della «performance dell'ente di ricerca» un ruolo centrale. Questa è inerente sia all'impatto che al posizionamento scientifico per il quale sono previsti opportuni indicatori. L'Accordo di programma prevede l'istituzione di un Comitato tecnico scientifico per la ricerca e l'innovazione e di un Comitato di Valutazione per la Ricerca, che «si servirà di esperti esterni e procederà ad interviste e audizioni anche con i referenti istituzionali e i responsabili delle aree scientifiche», adottando metodologie sia qualitative che quantitative. Gli elementi utili alla valutazione vengono raccolti con un sistema informativo e di monitoraggio. Dopo aver adottato una politica di trasparenza e condivisione con i cittadini (vedi documenti relativi alla «percezione dell'impatto della ricerca scientifica», scaricabili dal sito web della Provincia di Trento), anche MUSE si è allineato alle linee guida della programmazione provinciale, dotandosi di un software adeguato per la gestione dei prodotti della ricerca scientifica, MOA per l'appunto. Altro ente di ricerca trentino che ha adottato SURplus è la Fondazione Edmund Mach (OpenPub<sup>19</sup>).

Con MOA e l'esperienza del MUSE si delinea un primo tentativo di misurare e dare visibilità alle attività di ricerca di un museo naturalistico. Non diversamente da quanto succede nei dipartimenti di ogni ateneo, il fine è quello di conoscere e far conoscere cosa sta al centro dell'interesse di istituzioni deputate ad aumentare e diffondere le conoscenze.

<sup>18</sup> All'indirizzo: <http://www.uniricerca.provincia.tn.it/>.

<sup>19</sup> OpenPub è all'indirizzo <http://open-pub.iasma.it/>.

## Bibliografia

- Abramo A., D'Angelo C.A. (2011), "Evaluating research: from informed peer review to bibliometrics", *Scientometrics*, 87: 499-514.
- Adler N.J., Harzing A.W. (2009), "When knowledge wins: transcending the sense and nonsense of academic rankings", *Academy of Management Learning and Education*, 8: 72-95.
- Anonimo (2007), "Museums need two cultures", *Nature*, 446(7136): 583.
- Ballardini L., Bollini A., Ferrari R., Ferrario F., Galasso A., Molinaro C., Mornati S. (2006), "SURplus: Sistema Universitario Ricerca +", *Bollettino CILEA*, 102: 43-49.
- Banfi A. (2013), "Prima che la nave affondi: un rapido bilancio della riforma dell'Università e qualche possibile intervento correttivo", *Giornale di Diritto Amministrativo*, 5: 548-559.
- Barbagli F. (2009), "In retrospect: the earliest picture of evolution?", *Nature*, 462: 289.
- Bindi L., Steinhardt P.J., Yao N., Lu P.J. (2009), "Natural quasicrystals", *Science*, 324: 1306-1309.
- Bohannon J. (2013), "Who's afraid of peer review?", *Science*, 342: 60-65.
- Chubin D.E., Hackett E.J. (1990), *Peerless Science: Peer Review and U.S. Science Policy*, State University of New York Press, Albany.
- Docampo D., Cram L. (2014), "Italian universities under the light of the Shanghai ranking", ATLANTIC Technical Report, 05/2014: 1-7.
- Giles J. (2007), "Smithsonian looks beyond ousted boss", *Nature*, 446: 594.
- Ietto-Gillies G. (2012), "The evaluation of research papers in the XXI century. The Open Peer Discussion system of the World Economics Association", *Frontiers in Computational Neuroscience*, 6: 54.
- Kriegeskorte N., Walther A., Deca D. (2012), "An emerging consensus for open evaluation: 18 visions for the future of scientific publishing", *Frontiers in Computational Neuroscience*, 6: 94.
- Latella L. (2007), "Il Museo: luogo di collezione e ricerca. Riflessioni sull'importanza della tassonomia", in A. Dal Lago (a cura di), *Il Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza a 150 anni dalla sua fondazione – collezioni e ricerca (1855-2005)*, Musei Civici Vicenza: 149-155.
- Latella L. (2011), "Il ruolo dei Musei di Storia Naturale nello Studio, monitoraggio, conservazione e divulgazione della biodiversità. Alcuni esempi italiani", in S. Pignatti (a cura di), *Aree protette e ricerca scientifica*, ETS edizioni, Pisa: 101-112.
- Liu N.C., Cheng Y. (2005), "Academic ranking of world universities – methodologies and problems", *Higher Education in Europe*, 30(2): 127-136.
- Mashaw J.L. (2012), *Creating the Administrative Constitution. The Lost One Hundred Years of American Administrative Law*, Yale University Press, New Haven, 432 p.
- Mornati S. (2010), "CRIS e repository istituzionali delle pubblicazioni: la proposta SURplus di CILEA", *Bollettino CILEA*, 116: 6-8.
- NAHEI Committee (2005), *A Bibliometric Model for Performance-based Budgeting of Research Institutions*.
- Rossi P. (2011), "Problemi e prospettive per la valutazione della ricerca in Italia", *RIV Rassegna Italiana di Valutazione*, 52.
- Valdecasas A.G. (2011), "An index to evaluate the quality of taxonomic publications", *Zootaxa*, 2925: 57-62.

## 7. ASPETTI DI EDUCAZIONE NEL MUSEO

di *Elisabetta Cioppi*

### 7.1. Cenni introduttivi sulla didattica museale in Italia

Attività educative rivolte a varie tipologie di pubblico sono oggi diffusamente svolte in qualsiasi tipo di museo, piccolo o grande, d'arte o di scienza, civico o universitario che sia. Un'abbondanza di offerte educative per famiglie, adulti, anziani, disabili, insegnanti e altrettante proposte didattiche in collaborazione con la scuola, stanno prendendo sempre più piede nei nostri musei. La crescita culturale dei visitatori sembra assumere un ruolo primario nella politica gestionale del museo contemporaneo. L'ispirazione di fondo è dettata dall'articolo 9 della Costituzione della Repubblica Italiana, uno dei principi fondamentali su cui essa è basata: «La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e la ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione». I musei, assieme alle biblioteche e agli archivi, sono le istituzioni preposte a tutelare questo patrimonio e a promuovere quindi lo sviluppo culturale. Un iter normativo di elevato e lungimirante tenore ha avuto luogo nei decenni successivi portando, ad esempio, all'introduzione dell'articolo 119 del Codice per i Beni culturali e il paesaggio del 2004, in base al quale è introdotto lo strumento "convenzione scuola-museo" per la creazione di progetti comuni formativi e di aggiornamento destinati ai docenti e ai museologi, ad opera di un'équipe di lavoro interdisciplinare e inter-istituzionale. Una prima domanda da porsi è: il destinatario del progetto comune è lo studente o il patrimonio? La finalità del lavoro di équipe è proprio quella di portare ad una crescita culturale totale della società, nell'insieme dei suoi componenti (Fusco, 2007). Se da un lato il ruolo istituzionale della scuola può risultare chiaro a tutti e – seppur via via ripensato e aggiornato – rappresentare uno dei cardini di sviluppo delle società, la natura dell'istituzione museale ha spesso subito variazioni e scossoni nella comprensione del proprio ruolo.

La continua transizione tra un'interpretazione e l'altra di *museo* ha contrassegnato la vita di questa istituzione fin dagli albori, riflettendo le dinamiche storiche, politiche e filosofiche del relativo contesto ambientale (Maggi, 2009).

Nel dicembre del 1971 si tenne a Roma un importante convegno di studio "Il Museo come esperienza sociale" al quale intervenne Franco Russoli, allora Soprintendente della Pinacoteca di Brera, illustrando nella sua relazione (Russoli, 1981) ciò che oggi, a più di quarant'anni di distanza, suona straordinariamente attuale:

Il museo deve essere proposto come luogo in cui si trovano non tanto delle "informazioni" o dei "documenti originali" su un dato argomento, quanto delle *inattese e rivelatrici scoperte* sulla polivalenza dei significati e messaggi delle opere che esso conserva. Deve essere un luogo dove si va per alimentare i propri problemi di conoscenza, più che per subire alienanti e coercitive lezioni. [...] Nei rapporti con la scuola, si metta il museo a disposizione non soltanto per una attività didattica limitata alla singola disciplina di cui il museo stesso conserva opere testimoniali, ma si inviti anzi a considerarlo un "laboratorio" o un "patrimonio" aperti ad ogni indirizzo di ricerca, di consultazione, di discussione [...] Luogo in cui si costruisce e si vive lo sviluppo della realtà contemporanea. Non occupazione per il *tempo libero*, bensì per il *tempo impegnato*.

Come non leggere in queste parole i segnali anticipatori dei vari recenti progetti di musei e life long learning, esperienze museali educative rivolte agli adulti, progetti sulla sostenibilità, attività ludiche, narrazioni, museum theatre, storytelling, e così via? Inoltre Russoli si augura che il museo proponga visite sorprendenti e rivelatrici, assai diverse dall'osservare passivamente una lista di cose che può generare un senso di smarrimento, la "vertigine della lista" di Eco (Eco, 2001) o di repulsione, come nel 1923 Paul Valéry osò affermare con le sue provocanti parole divenute monito per le future generazioni di museologi (Valéry, 1923). Poter leggere sulla porta di ingresso di un museo "non importa che ti piaccia tutto" potrebbe immediatamente indicare al visitatore il grado di libertà nella sua accoglienza e quindi nella sua visita al museo, con positivi risvolti concettuali (Bennet, 2008). Infatti anche l'esperienza della visita guidata può risultare una forma di obbligata consuetudine, sia da parte dei docenti che ne fanno richiesta, sia da parte degli studenti che si trovano a doverla subire.

Allo stesso illuminato convegno del 1971, Pietro Romanelli, allora Direttore Generale delle Antichità e Belle Arti del Ministero della Pubblica Istruzione sosteneva che:

Bisogna studiare i mezzi più acconci per *avvicinare il museo al pubblico*, farlo entrare sempre più intimamente nel vivo della società moderna, come elemento attivo ed insostituibile dell'educazione e dell'*elevazione culturale e spirituale* della società stessa.

L'utopia allora appena vagheggiata di entrare in contatto col pubblico e di istituzionalizzare in qualche maniera i rapporti tra musei e scuola è oggi realtà e individuiamo nei Servizi educativi dei Musei la chiave di accesso verso il pubblico, non solo scolastico. I Servizi educativi dei Musei italiani si collocano oggi nel progetto di valorizzazione del patrimonio museale nazionale avviato dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali nella seconda metà degli anni Novanta, sulla base del Rapporto all'UNESCO del 1995 (Delors, 1996) che ha indicato come fine centrale dell'educazione la realizzazione dell'individuo come essere sociale e sono stati specificati nelle Linee Guida degli Standard Museali (Atto di Indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli Standard di funzionamento e sviluppo dei musei, art. 150, comma 6, D.L. n. 112/1998). La funzione educativa museale è oggi intesa in senso ampio e l'attenzione è rivolta alla formazione della persona e allo sviluppo armonico della società, come ribadito nei temi dei Convegni o delle Giornate Internazionali dell'ICOM (International Council of Museums) degli ultimi anni, "Museums for Social Harmony 2010", "Museums (Memory + Creativity) = Social Change 2013", tanto per citarne alcuni.

## **7.2. Aspetti di educazione nei musei scientifici**

Partendo dai principali obiettivi dell'educazione scolastica, evidenziati anche nel Rapporto Unesco 1995:

- imparare a conoscere (cultura generale),
- imparare a fare (competenza professionale),
- imparare a vivere con gli altri (rispetto delle differenze, tolleranza, capacità di cooperare),
- imparare ad essere (responsabilità, autonomia di giudizio),

il ruolo dei musei scientifici ha assunto un'importanza basilare per il raggiungimento dei suddetti obiettivi. È qui che possiamo mettere in atto tutti questi obiettivi. La mentalità scientifica dei conservatori dei musei si riflette nell'organizzazione del museo stesso, in cui gli oggetti (fossili, piante, minerali, insetti, globi, astrolabi, ecc.) sono strumenti cognitivi, con i quali si è fatta e si fa ricerca scientifica, oggi quasi sempre in gruppo, imparando a sottoporsi al giudizio altrui ed esprimendo con autonomia le pro-

prie idee. Ecco perché la tendenza generale nei musei scientifici è di produrre apparati didascalici solitamente più complessi e articolati di quelli presenti in certi musei d'arte. Si tende a produrre pannelli o sistemi multimediali con testi analitici, tesi a illustrare oltre alla natura dell'oggetto, il valore storico, il contesto territoriale o temporale, le ricerche scientifiche ad esso associate. Ovviamente anche le attività educative organizzate nei musei scientifici, almeno a partire dagli anni Settanta del secolo scorso, hanno riflesso l'impostazione scientifica e la forma mentis propria del personale di questi musei.

Se già negli anni Ottanta erano presenti nel panorama nazionale alcune significative iniziative museali volte a divulgare la cultura scientifica a vari livelli, dal mondo scolastico a quello extrascolastico, oggi si propongono sempre più *tempi educativi* da vivere nei musei scientifici, finalizzati a una sensibilizzazione delle persone alle più varie tematiche tecnico-scientifiche, tempi non più confinati alla disciplina di riferimento delle collezioni stesse di un museo.

La conservazione del mondo naturale e della biodiversità, la sostenibilità, l'inclusione e l'armonia sociale, sono tematiche che sempre più caratterizzano progetti educativi nei musei scientifici italiani. Per decenni in molti musei scientifici italiani le attività educative sono state confinate agli ambiti disciplinari di pertinenza dei singoli musei. Pur costituendo questo un ottimo punto di partenza, la diffusione e lo sviluppo delle conoscenze deve passare attraverso sistemi più complessi. In un certo senso si dovrebbe riflettere nell'organizzazione delle attività educative quello che si trova nell'organizzazione degli organismi stessi. Proprio i musei naturalistici, con le loro collezioni biologiche e paleo-biologiche possono raccogliere la sfida e puntare a una futura integrazione con altre scienze, con temi collaterali, non secondari però nella costruzione di un percorso didattico-educativo. Fondamentale è ad esempio il ruolo della storia e filosofia della scienza in quanto i concetti scientifici sono il risultato della creatività umana e quindi non sono definitivi, ma in costante rimodulazione. Un metodo che includa la complessità, che superi la separazione dei saperi ci conduce per una via lungo la quale si dissiperanno certe nebbie e se ne formeranno altre. E questo è il bello della conoscenza. Non stancarsi mai di sottolineare la complessità del nostro mondo, non può che essere una buona strategia educativa. Imparare a riconoscere la complessità e l'intricato cammino del pensiero scientifico creerà cittadini più consapevoli dei rischi associabili a un progresso incontrollato e cieco, più abituati a porsi domande sulle varie combinazioni e conseguenze, con la *testa ben fatta* insomma (Morin, 2000).

E i Musei di fronte alla complessità che fanno? Si trovano ad affrontare nuovi aspetti del patrimonio culturale, ormai anch'esso da intendersi come bene complesso, non più separato in beni culturali distinti, ma come un insieme organico integrato nello spazio e nel tempo che lo contraddistinguono. Riarticolare le proposte museologiche, e specialmente quelle educative, secondo questi paradigmi può costare uno sforzo mentale grosso e faticoso, ma bisognerà pur farlo se vogliamo consolidare il valore precipuo delle nostre istituzioni alla luce della contemporaneità (Krishtalka & Humphrey, 2000). L'evoluzione biologica è un processo complesso, dal quale possiamo arrivare a trarre indicazioni sulla percorribilità di certe strade. Talvolta è la ricerca di nuovi modi di vedere che fa emergere i fenomeni, è giusto spiegare pattern accettati ma anche ricercare visioni nuove che sfociano in nuovi pattern. Così come nell'evoluzione naturale, nei musei l'educazione potrà seguire modelli consolidati, ma allo stesso tempo dovrà ricercare nuove piste, che apriranno nuovi orizzonti. Conciliare biologia e geologia, ripensare insieme l'evoluzione biologica e quella geologica ad esempio, porta a visioni sintetiche complesse (Eldredge, 2002), traducibili in piste didattiche dove l'elemento complessità assume un ruolo centrale.

L'organizzazione delle attività educative non può prescindere dal coinvolgere nella fase progettuale docenti nel caso della scuola, sociologi o psicologi nel caso di adulti, gruppi o famiglie, psichiatri o geriatri nel caso di gruppi sociali di anziani, malati di Alzheimer, tiflogologi nel caso di non vedenti, ecc. Auspicabile sarebbe richiamare i visitatori del museo a partecipare all'ideazione di queste attività e al loro svolgimento, a suggerire e valutare, secondo una nuova visione di museo partecipativo (Simon, 2010), con visitatori che occupino il "tempo impegnato" come diceva Russoli.

I musei possono raccontare storie vicine alla vita quotidiana delle persone, storie reali e connesse alla vita di tutti i giorni. Ad esempio in un museo di scienze naturali è possibile parlare di sostenibilità ambientale e spiaggiamento delle carcasse di balena a partire da una balena fossile, esaminare poi strategie per l'affondamento delle carcasse spiaggiate sui nostri litorali, comparare le vecchie e le nuove comunità che si insediano su questi resti (Cioppi *et al.*). Le storie possono iniziare anche prendendo in mano un reperto, ponendolo su un tavolo intorno al quale un gruppo di persone fa conversazione, con la conduzione del conservatore che fornisce i dati semplici, a partire dai quali emergono le riflessioni, gli approfondimenti successivi, la reale complessità (un ottimo esempio sono le *Collective Conversations* fatte presso il Manchester Museum, UK). Senza preconcetti e senza timore di essere naive. Se prendiamo un reperto o uno strumento scientifico dotato di valore storico legato alla sua acquisizione o alla sua costruzione, ecco

che da esso si può arrivare a illuminare il contesto socio-culturale in cui fu raccolto o costruito e l'evoluzione della scienza ad esso associata (De Clercq & Laurenço, 2003).

Ovviamente per evitare perdite di tempo e risorse, sempre più preziose oggi, vale il metodo di seguire una buona prassi, il *best-practice*, anche per i musei e per le loro strategie educative. Ecco perché hanno un fondamentale valore le comunità di museologi a vari livelli, nazionale, europeo, internazionale. Scambiarsi idee e valutazioni su queste tematiche è imprescindibile. Permettersi di "sperimentare" può essere rischioso, può costare perdite sia in termini economici che di tempo. La sperimentazione c'è sempre al momento che alcune prassi vengono applicate in altri territori, in contesti sociali diversi e da attori diversi e quindi un fattore rischio è sempre presente, ed è bene che sia evidenziato a tutti i livelli. Ma se siamo educati alla complessità, sapremo fronteggiare i rischi ed eventualmente trovare i rimedi.

Non vi è dubbio che il "mondo museo" deve costituire un valore aggiunto nelle azioni educative. Non si può esulare dalla sua natura e identità. Una corretta progettazione educativa deve essere coerente con quelle che sono le finalità e missione del museo, nascere e svilupparsi in modo integrato con quella che è la vita del museo, in stretto rapporto con le altre attività, come la ricerca, la conservazione, l'esposizione, la catalogazione, essere condivisa con i vertici del museo e con tutto lo staff e non dimenticare di presentare sempre la vita che si svolge in un museo, con tutte le angolazioni di un mestiere affascinante come è quello del museologo. Diffondere ciò è fondamentale per creare nuove aspirazioni nelle generazioni future, per stimolare la nascita in Italia di una scuola di museologia che rispetti la grandiosità delle nostre istituzioni museali. Se la didattica rimane separata dalle altre attività svolte in un museo, emergerà soltanto ciò che è in vetrina. I visitatori come in una sorta di supermercato dei reperti osserveranno quello o quell'altro oggetto, ma non percepiranno la vita dietro la scena. Invece proprio presentando le attività professionali svolte dietro le quinte, come spedizioni scientifiche, campagne di scavo, restauri e ricerche, si possono avvicinare i visitatori sollecitando connessioni tra generazioni, etnie e culture diverse, come tra organizzazioni, istituzioni, musei diversi. A tal proposito, *Museum collections make connections*, è l'efficace e giusta affermazione scelta dall'ICOM a titolo della Giornata Internazionale dei Musei per il 2014.

Ma qual è il livello dell'educazione scientifica in Italia? Molti progetti di valutazione europei hanno evidenziato le criticità presenti nel nostro paese. L'alfabetizzazione scientifica è un processo avviato ma ancora molto

lontano da traguardi consistenti. Il pensiero scientifico costituisce il supporto per un sano sviluppo della società, con cittadini capaci di ben valutare le scelte operate e di ben progettare quelle future. Una buona educazione scientifica innesca la costruzione di questo pensiero scientifico e i musei scientifici posseggono tutte le carte in regola per attuare una buona educazione (Falchetti, 2007, 2013). Le potenzialità educative dei musei scientifici sono praticamente inesauribili. Ecco che si rende necessaria una buona programmazione, anche pluriennale, delle strategie da adottare nelle politiche educative. Riflettere prima di agire! Dare impulso a progetti i cui aspetti abbiano ricadute positive su molteplici piani non è facile, è un processo articolato che deve rispettare la natura del museo con le sue caratteristiche (collezioni, locali, allestimenti, personale, ecc.), la natura dei suoi utenti (cittadini, stranieri, culturalmente preparati, anziani, ecc.) e quella del contesto territoriale dove esso è collocato.

### **7.3. Criteri e metodologie per le attività educative nei musei scientifici**

Al fine di realizzare validi percorsi educativi un Museo deve individuare le tappe da seguire durante le fasi della progettazione: individuazione degli obiettivi, target, competenze, modus operandi, promozione, esecuzione, monitoraggio e valutazione. A monte del processo progettuale dovrà essere presente una buona organizzazione dei Servizi Educativi del museo. Se infatti non vengono rispettate alcune condizioni di selezione e formazione degli aspiranti educatori, non viene alimentata la collaborazione tra il personale strutturato del museo e gli operatori stessi nel caso di affidamento all'esterno dei servizi educativi, un museo può anche avere a disposizione un grosso budget, ma le sue proposte educative rimarranno sterili esercizi di marketing. Il pubblico, i visitatori, bambini ragazzi e adulti che siano, avvertono immediatamente lo spirito con cui sono realizzate le proposte educative. L'atmosfera interna si manifesta anche all'esterno. Sempre più il visitatore vuole partecipare alla vita del museo, aprire la porta a queste "intromissioni" svela la realtà. Se questa è concretamente partecipativa allora il successo è garantito. In sintesi, una volta definito il gruppo, il *team building*, è altrettanto necessario giungere al *team wellbeing*, al benessere del gruppo, che si manifesta in empatia tra gli elementi, al fine di ottenere il massimo di performance. È in questi casi che pubblico e museo possono incamminarsi verso quell'*elevazione culturale e spirituale* precedentemente citata.

All'interno dell'ANMS (Associazione Nazionale Musei Scientifici) è sorto dal 2008 un gruppo di lavoro dedicato all'educazione nei musei scientifici (GEMS) formato da personale afferente a musei di diversa grandezza e localizzazione geografica. Sul sito web e in fase di stampa su *Museologia Scientifica*, rivista dell'ANMS, è reperibile un documento di consultazione, le linee guida per l'organizzazione dei Servizi educativi nei Musei Scientifici. Questo strumento di lavoro affronta le tematiche utili alla realizzazione dei servizi educativi nei musei scientifici (Celi *et al.*, 2011) e le comuni problematiche connesse che quotidianamente si presentano ai professionisti dei musei. Una riflessione continua sulle attività lavorative è l'auspicio di fondo, infatti ogni pratica valutativa è istruttiva, perché si riesaminano le priorità e la compatibilità tra le scelte operate e le risorse. La valutazione dovrebbe essere fatta da soggetti interni alle istituzioni che producono i progetti, ma anche da soggetti esterni competenti, chiamati a valutare da un punto di vista nuovo, non autoreferenziale.

Una corretta impostazione delle attività educative dovrà basarsi sulla conoscenza degli utenti, di coloro che ne usufruiranno. I musei hanno mostrato sensibilità in questo ambito di ricerca e le produzioni scientifiche a riguardo sono innumerevoli. Da tempo sono svolte nei musei varie indagini analitiche con questionari, interviste, indagini osservanti, misurazioni varie, che hanno fornito quadri dettagliati dei visitatori all'estero e anche in Italia (Hooper-Greenhill & Dodd, 2002; Miglietta *et al.*, 2005; Bollo, 2008). Un aspetto fondamentale emerso è che non solo bisogna conoscere quali sono i vari pubblici del museo, ma anche comprendere come i visitatori hanno vissuto l'esperienza della visita o dell'attività proposta (Miglietta *et al.*, 2011; Packer, 2008; Solima, 2012). Ma l'approfondimento delle esigenze degli utilizzatori non può rimanere finalizzato alla crescita del numero dei visitatori di un museo. Il valore profondo di un museo si esprime nella corretta interpretazione delle esigenze dei suoi visitatori, da quanto esso è rilevante per i suoi utilizzatori (Lanzinger, 2010). Gli educatori dei musei hanno il delicato compito di essere una sorta di front-office, di intrattenere il colloquio museo/visitatore, di poter saggiare il terreno sulle aspettative del pubblico, sia che questo sia entrato fisicamente dalla soglia del museo o che sia raggiunto nei propri luoghi con le varie proposte educative. Il feedback degli educatori dovrà costituire una base di riflessione fondamentale per l'evoluzione dell'istituzione museale. Se il museo non si confronta con l'esterno, con i suoi utenti, potrà anche avere grandiose collezioni e costosi allestimenti, ma – nel migliore dei casi – rimarrà un archivio, seppure dall'immenso valore culturale o dal grande fascino, sarà insomma un luogo senza più l'identità di museo. È necessario riavvicinare il museo alla città-

dinanza, ricostruire quei legami culturali con il proprio territorio che da sempre sono stati alla base dello sviluppo di un museo. Forse non è nemmeno indispensabile l'ammodernamento a tutti i costi di locali, exhibit, allestimenti. Se per assurdo i finanziamenti di un museo fossero in quantità esorbitante, senza una strategia condivisa in cui si riconoscano le esigenze e i ruoli dei due attori, museo e visitatori, il museo fallirà nei suoi obiettivi. Da qui ne deriva l'importanza delle strategie educative. Per queste, non esiste comunque una ricetta applicabile a tutti i musei indifferentemente. Riferendomi a un termine a me caro, si deve rispettare la "museo-diversità". Invece di omologare semplicemente le proposte educative, sarà preferibile realizzare in ogni museo, ognuno con il proprio contesto territoriale, percorsi educativi pensati insieme alla cittadinanza. Ciò non significa confinare a un ambito di apprezzamento cittadino il museo, ma anzi rispecchiare anche su utenti non locali, stranieri, lontani abitualmente dal nostro museo, l'impostazione culturale data alle scelte operate. Ad esempio, far emergere i valori nascosti nel tessuto storico-culturale dove è insediato il museo costituirà un punto di forza, un elemento aggiuntivo all'interesse destato dai reperti in mostra. Il cittadino avrà soddisfatto il senso di appartenenza alla città, lo straniero potrà assaporare l'anima culturale del territorio, entrando in un contatto più profondo e reale.

La variegata tipologia dei musei italiani – statali, civici, ecclesiastici, universitari, privati – dalle diverse dimensioni e localizzazioni, rispecchia la storia civile del nostro paese negli ultimi secoli. Fornire alcune indicazioni ai visitatori sulla storia del museo, sul perché esiste e come è collegato storicamente a quel dato territorio, è come presentarsi al visitatore, porgergli la mano, dire chi sei e perché sei lì. Quale migliore inizio? I visitatori apprezzano ciò più di quanto si possa immaginare. L'esperienza ci dice che il successo di un museo può risiedere anche nei piccoli dettagli, come un giusto uso degli accessori può fare la differenza nell'eleganza di una persona.

Anche le tipologie di attività educative che possono essere svolte nei vari musei sono molteplici. Si possono individuare attività di tipo ordinario, annualmente presenti nel piano di offerta educativa del museo e di tipo straordinario, cioè studiate appositamente ogni anno; entrambe possono essere rivolte ai vari pubblici del museo.

I musei scientifici hanno una tradizione ormai consolidata di progetti educativi proponibili alle scuole o svolte in ambito extrascolastico, con famiglie o pubblici speciali. Visite guidate a tutto il museo, visite tematiche con approfondimento di una o più sale, laboratori con manipolazione di modelli, osservazioni al microscopio, attività ludiche, possono essere alternate alle attività collegate al museo nella loro progettazione ma svolte al di

fuori di esso, nelle scuole, negli ospedali pediatrici, nelle case di cura per anziani, nei carceri, nei quartieri periferici delle grandi città. Dalle banche dati e dalle fonti statistiche possiamo notare che, nonostante la crisi attuale della società, i musei italiani mantengono livelli più che soddisfacenti di attenzione da parte dei visitatori. Il contributo della museologia scientifica all'affermazione e allo sviluppo dell'istituzione "museo" nella sua generale accezione risiede proprio nell'ampliamento dei percorsi educativi proposti e nell'implemento continuo della ricerca educativa. Sarebbe auspicabile poter progettare ogni anno nuove attività. Così infatti, si aiuta il pubblico ma anche gli stessi educatori, in modo da stimolare una reciproca riflessione e un aggiornamento concreto e continuo.

Il museo oggi è spesso inteso come laboratorio formativo, luogo di sperimentazione di ICT e nuove tecnologie, ma deve passare da luogo a presenza, a esperienza sociale, accessibile a tutti. Una presenza sociale nella vita di ciascuno, per il piacere, la conversazione, la condivisione, la memoria, il senso di appartenenza. Una presenza con cui condividere i propri *tempi educativi*. Solo così avrà valore la professionalità riversata su di esso.

## Bibliografia

- Bennet A. (2008), *Una visita guidata*, Adelphi, Milano.
- Bollo A. (2008), *I pubblici dei musei. Conoscenza e politiche*, FrancoAngeli, Milano.
- Celi M., Cioppi E., Falchetti E., Guaraldi Vinassa De Regny I., Miglietta A.M. (2011), *Linee guida per l'organizzazione dei servizi educativi nei musei scientifici*, a cura del Gruppo per l'Educazione nei Musei Scientifici (GEMS) dell'Associazione Nazionale Musei Scientifici (pdf scaricabile dal sito dell'ANMS; in stampa su *Museologia Scientifica*).
- Cioppi E., Dominici S., Landucci F. (2014), "Musealizzare un antico ecosistema", *Museologia Scientifica, Memorie*, 11: 126-130.
- De Clercq S.W.G., Lourenço M.C. (2003), "A globe is just another tool. Understanding the role of objects in university collections", *ICOM Study Series*, 11: 4-6.
- Delors J. (2005), *Nell'educazione un tesoro*. Rapporto all'Unesco della Commissione Internazionale sull'educazione per il ventunesimo secolo, Armando editore, Roma.
- Eco U. (2001), "Il museo nel terzo millennio". Conferenza tenuta a Bilbao, giugno 2001.
- Eco U. (2009), *Vertigine della lista*, Bompiani, Milano.
- Eldredge N. (2002), *Le trame dell'evoluzione*, Raffaello Cortina, Milano.
- Falchetti E. (2007), "Costruire il pensiero scientifico in museo", *Museologia Scientifica – Memorie*, 1, dicembre.

- Falchetti E. (2013), *Costruire l'educazione nei musei della natura. Immaginare, esplorare, sperimentare*, Regione Lazio, Assessorato alla Cultura. Collana del Sistema Museale RESINA.
- Fusco M.A. (2007), "Valutare le convenzioni scuola – museo nel sistema italiano dei servizi educativi", in E. Nardi (a cura di), *Pensare, valutare, ri-pensare. La mediazione culturale nei musei*, FrancoAngeli, Milano: 213-217.
- Hooper-Greenhill E., Dodd J. (2002), "*Seeing the museum through the visitors' eyes: the evaluation of the education challenge fund*", publication of RCMG (Research Centre for Museums and Galleries of the University of Leicester's School of Museum Studies).
- Krishtalka L., Humphrey P.S. (2000), "Can Natural History Museums capture the future?", *BioScience*, 50, 7: 611-617.
- Lanzinger M. (2010). "Quali ruoli per quali musei scientifici. Essere rilevanti, con metodo", *Museologia scientifica Memorie*, 6: 347-350.
- Maggi M. (2009), *Musei alla frontiera: continuità, divergenza, evoluzione nei territori della cultura*, Jaca Book, Milano.
- Miglietta A.M., Belmonte G., Boero F. (2005), "Conoscere il pubblico potenziale per allestire una sala museale", *Museologia Scientifica*, 20: 217-234.
- Miglietta A.M., Pace R., Boero F. (2011), "Evaluating students' comprehension of messages on panels", *Visitors studies*, 14(2): 209-218.
- Morin E. (2000), *La testa ben fatta. Riforma dell'insegnamento e riforma del pensiero*, Raffaello Cortina, Milano.
- Packer J. (2008), "Beyond learning: exploring visitors' perceptions of the value and benefits of museum experiences", *Curator: The Museum Journal*, 51(1): 33-54.
- Russoli F. (1981), *Il Museo nella società: analisi, proposte e interventi 1952-1977*, Feltrinelli, Milano.
- Simon N. (2010), *The Participatory Museum*, Santa Cruz, CA, Museum 2.0.
- Solima L. (2012), *Il museo in ascolto. Nuove strategie di comunicazione per i musei statali*, Rubbettino, Soveria Mannelli (CZ).
- Valéry P. (1923), "Le problème des musées", *Le Gaulois*, 4 avril 1923.

## 8. IL PAESAGGIO COME LABORATORIO

di *Sandra Becucci*

### 8.1. I musei per l'ambiente

Collezioni scientifiche e naturalistiche, conservate nei musei hanno assunto negli ultimi anni un ruolo sempre più importante nell'ambito della formazione, formale e non formale, così come nella divulgazione della conoscenza scientifica e naturalistica. L'educazione ambientale, che si è trasformata con l'evolversi della necessità della formazione di una cittadinanza partecipativa e consapevole, in educazione alla sostenibilità, partendo dall'ambiente, inteso come luogo di vita, ha trovato nell'offerta dei servizi educativi dei musei molte informazioni indispensabili: quantità di reperti, oggetti e strumenti per analisi, approfondimenti e esperienze. Il ruolo educativo dei musei ha assunto negli ultimi anni nuove funzioni che si sono sviluppate diversamente a seconda delle situazioni. Viene qui da chiedersi se i musei sono pronti a rispondere a queste nuove richieste di formazione. Molti musei scientifici hanno reagito con numerose offerte che, partendo dalle proprie collezioni, sviluppano percorsi conoscitivi diversificati a seconda della tipologia degli utenti, adottando talvolta metodologie creative e attraenti. La riflessione qui proposta si sofferma sulla necessità di rendere rigoroso e coerente il messaggio educativo e di sottoporre all'attenzione degli addetti ai lavori alcuni principi. Ci chiediamo quindi: quanti musei conoscono l'impatto che la propria struttura ha sull'ambiente? Quanti musei hanno un piano per ridurre in futuro la propria impronta ecologica? Le domande non sono rivolte tanto ai nuovi musei, quelli che partono già con una progettualità basata su aspetti architettonici, tecnologici e funzionali che dialogano con la *mission* del museo e con le normative di riferimento, di cui in Italia abbiamo grandi e nuovissimi progetti in via di realizzazione oppure già realizzati, come il "Muse" di Trento, ma alla miriade di realtà, di diversa importanza e dimensione, diffusi in tutta la Penisola che, gestiti

spesso con poche risorse, rimandano nel tempo azioni di analisi e monitoraggio. Un semplice studio di impatto ambientale, nel caso non fosse possibile un vero e proprio *audit* ambientale (Davis, 2001), è già un'azione di educazione alla sostenibilità, soprattutto quando è condiviso con il gruppo di lavoro, lo staff dei servizi educativi, e viene considerato come un elemento di conoscenza dello stato di fatto. L'analisi dell'impatto ambientale diventa così il punto di partenza per l'inserimento di azioni e buone pratiche che, anche se non sono risolutive, evidenziano e dimostrano la consapevolezza e la volontà di raggiungere l'obiettivo che mira alla sua riduzione.

In realtà la questione più sentita a livello scientifico riguardo l'impatto ambientale è il prelievo di piante e animali dall'ambiente naturale per lo studio, la conservazione e l'allestimento. Se il prelievo è ancora fondamentale per la sistematizzazione e la tassonomia in un ambito di studi dove è dichiarata la consapevolezza di conoscere solo una parte del mondo animale e vegetale, la necessità di regolamentare la raccolta ha recentemente trovato una sintesi nel *ICOM Code of Ethics for Natural History Museums*, elaborato da due Comitati ICOM (International Council of Museums), il Comitato Internazionale per i Musei e le Collezioni di Storia Naturale (NATHIST) e il Comitato Etico (ETHCOM), formalmente approvato all'unanimità e adottato alla ventitreesima Assemblea Generale di ICOM che si è tenuta a Rio de Janeiro nell'agosto del 2013. Il Codice richiama i soggetti che operano, a vario titolo, nel mondo della museologia e della ricerca scientifica a limitare l'impatto al minimo necessario e a rispettare le diverse forme di vita. Gli allestimenti museali devono quindi mostrare rispetto e cura delle collezioni di piante e di animali non solo per motivi etici, ma anche per la trasmissione di un messaggio educativo, chiaro e univoco, che metta in evidenza il fatto che l'esposizione di esseri del mondo organico è realizzata solo per scopi scientifici.

Il concetto alla base del percorso di visita, l'approccio comunicativo, il punto di vista dell'operatore, sono tutti aspetti importanti per la trasmissione di un messaggio educativo coerente. La storia di uno strumento per la ricerca scientifica, un progetto didattico su un ecosistema, l'analisi di un reperto naturale, deve includere spunti di riflessione per sviluppare l'interesse per la conoscenza della natura, elementi fondamentali per l'educazione alla sostenibilità e per favorire nuovi stili di vita ispirati da buone pratiche e dal rispetto sociale e ambientale. Le funzioni delle collezioni di storia naturale e il ruolo dei musei nella tutela dell'ambiente sono ormai negli ultimi venti anni oggetto di dibattito internazionale da parte del comitato di storia naturale dell'ICOM, così come a livello nazionale dall'ANMS (Associazione Nazionale Musei Scientifici), ma non è sempre facile tra-

sformare i principi, enunciati nei verbali degli incontri, nella pratica. Proprio nell'ambito delle discipline scientifiche e naturalistiche vengono sviluppati i principi di analisi dei *sistemi* e dell'importanza che ogni elemento ha, anche per la sua stessa sopravvivenza, come parte di un *sistema*. Se applichiamo questo concetto ai metodi e agli approcci di lavoro, il risultato può essere lo sviluppo della capacità di fare gruppo, di saper dialogare fra le diverse discipline, di elaborare nuove metodologie per lo sviluppo di sistemi e di reti di lavoro, superando così quegli aspetti che spesso impediscono la crescita dei processi culturali e conoscitivi come: la competizione, l'autoreferenzialità, le difficoltà di scambio, la mancanza di rispetto e di capacità di ascolto reciproco.

La biodiversità, ponendo sullo stesso piano ogni elemento del mondo vivente, dimostra l'importanza per la conservazione della vita nel nostro pianeta, richiama a livello sociale la necessità dei rapporti di reciprocità, di convivenza, di interrelazione fra specie diverse. Queste relazioni sono un ottimo esempio per dimostrare la possibilità della convivenza sociale fra persone e popoli con culture diverse.

Se lo stesso concetto di museo è espressione della collezione, molte sono le linee di lavoro che possono essere seguite a partire dal patrimonio e dalla sua analisi, considerando sempre più, in ambito scientifico, gli elementi della "natura" come parte imprescindibile del patrimonio. Così dalle collezioni naturali, dall'osservazione degli ecosistemi, possono crescere e maturare metodologie di un lavoro per l'educazione alla sostenibilità, come è avvenuto nel caso senese dove, a partire dai musei scientifici, è stata elaborata una proposta interdisciplinare attorno all'elemento naturale "acqua" che ha coinvolto musei universitari e civici di diverse discipline. "Percorsi museali sulla scienza dell'acqua" è il nome del progetto dei servizi educativi della Fondazione Musei Senesi (FMS), a cui ha aderito anche il Sistema Museale Universitario (Simus), che, adottando una metodologia di condivisione del lavoro nella progettazione e nella realizzazione, nota al mondo dell'educazione ambientale, è riuscita a radunare attorno al tema dodici musei e collezioni di diversa natura e tipologia. Il progetto unisce così, con un'unica metodologia di lavoro, musei etnografici, musei di storia naturale, musei tematici e musei archeologici attorno all'elemento naturale affrontato dai vari punti di vista: anatomico, geologico, storico-naturalistico, storico-tecnologico, climatologico, biologico; con un percorso che unisce cultura, ambiente e conoscenza del territorio per un'educazione sulla sostenibilità (Becucci, 2007; Becucci, Burgassi, 2010). I visitatori che hanno partecipato alle proposte hanno percepito la novità profonda che le legava; valorizzando attività ormai sperimentate e basate sull'esperienza degli operatori, ogni

museo ha aderito al progetto, accettando di far parte in modo sostanziale della rete, del percorso cognitivo, in cui si possano condividere le diverse competenze e conoscenze. Ogni museo con la sua proposta è diventato una tessera di un mosaico, una tappa del percorso che nel suo insieme è capace di dare la complessità necessaria per un approccio di studio e di analisi per la comprensione dell'elemento in questione. All'interno del progetto, nell'ambito della propria attività educativa, il museo si è posto l'obiettivo di evidenziare le relazioni superando le divisioni fra le discipline e le categorie che impediscono, spesso, di comprendere la complessità; l'intenzione è stata quella di ridare il senso complesso della conoscenza dell'acqua, cercando di evitare l'errore per il quale i bambini «imparano in tenera età che una cosa si definisce mediante ciò che, si suppone, essa è in sé, e non mediante le sue relazioni con le altre cose» (Bateson, 1984: 32). Il progetto ha coinvolto diverse fasce di visitatori ed ha fatto riscoprire buona parte del proprio patrimonio scientifico agli abitanti del territorio senese. Le collezioni scientifiche e naturalistiche hanno recuperato un nuovo senso e una nuova missione nell'ambito della scoperta e della conoscenza. Da questa nuova vivace attività sono stati avviati dei veri e propri servizi educativi all'interno del Simus con proposte di lettura contemporanee che svolgono una funzione di azione di formazione e di orientamento. All'interno di un successivo progetto denominato «l'educazione scientifica per una cittadinanza attiva e consapevole» (ESCAC) è stata costituita una segreteria ed uno staff per la condivisione di strumenti di comunicazione, di schede di iscrizione e di valutazione, di adempimenti normativi. I vari dipartimenti universitari che custodiscono i musei e le collezioni fanno rivivere il proprio patrimonio per mezzo di attività educative che rispondono alle contemporanee necessità di conoscenza scientifica per una nuova cultura ambientale. Il progetto parte dalla considerazione che l'educazione scientifica è uno strumento fondamentale per sviluppare, specialmente nei giovani, consapevolezza, sensibilità, capacità e conoscenze utili nello sviluppo di una cittadinanza attiva; educare alle scienze non serve solo a rispondere alle richieste di una forza lavoro scientificamente qualificata ma anche a perseguire obiettivi sociali, relativi a una nuova generazione di cittadini che siano alfabetizzati scientificamente, e quindi meglio preparati per muoversi in un mondo sempre più influenzato dalla scienza e dalla tecnologia. In questo contesto, la cooperazione tra istituzioni formali e informali ha costituito una risorsa importante, sia nella progettazione sia nello svolgimento delle attività didattiche. I musei scientifici offrono così alla scuola, alle associazioni e a gruppi di visitatori: le risorse specializzate e le competenze per insegnanti e studenti; le esperienze di prima mano della scienza e della tecnologia; le

occasioni di dialogo con la comunità scientifica. Alla sua terza edizione il progetto ESCAC riunisce le venticinque proposte di diciassette attività educative fra collezioni e musei, di cui sette del Simus e dieci di FMS per un'utenza che abbraccia ormai l'intero bacino scolastico della Provincia senese. Il processo che si è attivato con queste esperienze dà un nuovo senso al patrimonio senza nuovi allestimenti, senza nuovi percorsi museali o mostre tematiche. Gli stessi operatori, che all'interno dell'Università sono tecnici di laboratorio, ricercatori e professori, elaborano proposte educative mettendo in relazione le collezioni con le necessità di costruire un bagaglio di conoscenze per stimolare la sensibilità e il rispetto per l'ambiente indicando percorsi per nuovi stili di vita. Se analizziamo il potenziale didattico del progetto ESCAC possiamo affermare che non c'è "una" conoscenza ma diverse forme di conoscenza che variano nel tempo, storicamente, e nello spazio, in relazione dei valori sociali; di conseguenza non c'è una morale, una ragione, una verità; inoltre, ciascun museo o collezione, al di là della dimensione, del numero dei reperti e della quantità di risorse, ha la possibilità di produrre (non solo riprodurre) conoscenza (Schneider, 1997).

Gli esempi di proposte educative, sopra accennati, uniscono il messaggio ambientalista, che collezioni e musei possono trasmettere per mezzo della mediazione didattica, alla funzione sociale, intesa come strumento per la crescita culturale della popolazione. Il principio che il museo è al servizio della società e del suo sviluppo, è stato inserito nella definizione dall'ICOM più di trent'anni fa, e viene ripreso nel Codice etico dell'ICOM in cui si richiama come compito importante per il museo quello 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 del museo. Il museo, quindi, è considerato un'istituzione al servizio della società, possibile punto di riferimento e di raccordo per gruppi di ricerca e strutture associative culturali; espressione di sintesi rispetto alla cultura di un popolo, alla sua realtà storica e alle prospettive di cambiamento. Sono quindi rilevanti gli strumenti e le potenzialità per lo sviluppo di percorsi di formazione per una cittadinanza consapevole.

Infine, fra le funzioni sociali non bisogna sottovalutare l'attività didattica rivolta al pubblico scolastico che permette a tutti i giovani visitatori di vedere un museo, una collezione e di partecipare ad un'esperienza formativa a contatto con gli elementi della conoscenza scientifica, naturalistica, e della sua storia. È un modo democratico di avvicinare tutti, al di là della loro provenienza sociale ed etnica, al mondo dei reperti, degli strumenti e dei documenti della conoscenza dello stesso territorio in cui vivono.

## 8.2. Il museo fuori dal museo

Fra le attività didattiche dei musei sempre più spesso si trovano percorsi, che a partire dalle collezioni, si avventurano all'esterno, fuori dal museo, in altri ambienti come i laboratori, i centri urbani, gli ambienti naturali, per approfondimenti, analisi, ricerche, giochi. Queste proposte educative che collegano la ricerca e le collezioni al loro ambiente rendono interessante il lavoro; contestualizzano i reperti e gli strumenti, rivelano il loro significato (Bateson, 1984: 33):

Ricordo la mia noia quando dovevo analizzare le frasi e la noia, più tardi a Cambridge, di dover studiare l'anatomia comparata. Così come venivano insegnate, erano tutt'e due materie di un'irrealità straziante. Avrebbero potuto dirci qualcosa sulla struttura che connette: che ogni comunicazione ha bisogno di un contesto, che senza contesto non c'è significato, che i contesti conferiscono significato perché c'è una classificazione dei contesti.

Il rapporto fra musei e territorio è una caratteristica tutta italiana introdotta con un apposito ambito nell'Atto di indirizzo sui criteri tecnico – scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei, art. 150, comma 6, D.L. n. 112 del 1998, acquisito nella legislazione sui Beni Culturali nazionale e regionale dell'ultimo decennio. Va infatti osservato che gli ambiti di riferimento dell'Atto rispecchiano in sostanza quelli presi in considerazione dal Codice deontologico dell'ICOM, con l'aggiunta però di una parte sui “rapporti col territorio” nell'ambito VIII, che utilmente mette a fuoco e valorizza quella prerogativa specifica del sistema dei beni culturali italiano che ha nell'integrazione tra museo e territorio una caratterizzazione e un punto di forza.

La diffusione nel territorio di Musei, Centri visita e Ecomusei costituisce sempre più uno strumento di diffusione di conoscenza nei territori. I Centri per visitatori sorti come punto di accoglienza per l'offerta dei servizi nei Parchi Naturali, nei Giardini, negli Orti Botanici, oltre ad offrire informazioni, visite guidate, percorsi educativi, sono spesso dotati di un luogo di interpretazione con allestimenti museali, collezioni e pannelli descrittivi. Per i visitatori il museo è il luogo di accesso immediato alle collezioni, alla ricerca, alle informazioni. Ed è anche il luogo dove possono essere fatte azioni per il coinvolgimento del visitatore, dell'abitante a progetti di ricerca e di monitoraggio. Il cittadino chiede sempre più di far parte dei processi che coinvolgono il proprio territorio, l'ambiente in cui vive. La tipologia di progetto territoriale che oggi, soprattutto in Italia, risponde alla necessità di riorganizzare i territori ponendo al centro le proprie collezioni, scientifiche

e non, il proprio patrimonio ambientale e culturale, materiale e immateriale, sottolineandone la funzione sociale è quello dell'Ecomuseo. La promozione della consapevolezza ambientale sta nello stesso nome, così come è evidente che ci troviamo di fronte ad una forma di nuova museologia che si pone come obiettivo il riavvicinamento del reperto, dell'oggetto, del sapere, al luogo di provenienza. Anzi il museo diventa lo stesso luogo, un pezzo del territorio. Partendo quindi dal luogo se ne scopre il senso, lo si rende percepibile attraverso ogni suo diverso aspetto, cercando di analizzare i vari elementi che ne costituiscono la complessità, rendendolo unico.

Con il termine Ecomuseo si indica un progetto di una comunità per la tutela e la valorizzazione del patrimonio ambientale e culturale del proprio territorio. Riguardo alla definizione nel dibattito internazionale degli ultimi quaranta anni si sono succedute esperienze e punti di vista di vari studiosi. Spesso l'ecomuseo viene definito per ciò che non è, oppure basandosi sulle differenze con la definizione di museo. Lo stesso Hugues De Varine che ha coniato il termine "ecomusée" per l'intervento alla conferenza dell'ICOM del 1971 del Ministro dell'Ambiente francese Robert Poujade, ha poi sempre affermato di preferire al termine *ecomuseo* quello di *museo di comunità*, così riguardo al termine per indicare la diffusione di questo modello opta per il più generico nome del movimento culturale della *nuova museologia* piuttosto che parlare di *ecomuseologia* (De Varine, 2005).

Questo modalità di occuparsi del patrimonio è in Occidente l'approccio che si avvicina di più alla *museologia sociale* che si è sviluppata in Africa e in America, particolarmente nel mondo latino, fin dagli anni Sessanta. Nello stesso periodo Georges Henri Rivière e Hugues De Varine davano vita ad una nuova filosofia che studia l'interazione fra l'ambiente naturale e quello culturale nel contesto di una comunità. Il trinomio edificio-collezione-pubblico viene sostituito con territorio-patrimonio-cittadini. I principi di questo nuovo approccio, sempre presenti alle conferenze internazionali di ICOM e UNESCO, mettono le basi per un processo di democratizzazione dei musei e per i progetti di educazione al patrimonio ambientale e culturale. Dalla prima definizione di ecomuseo pubblicata (Rivière, 1980) l'ecomuseo:

- [...] è uno specchio nel quale la popolazione locale si osserva per scoprire la propria immagine, nel quale essa cerca una spiegazione del territorio cui è legata nonché informazioni sulle popolazioni che l'hanno preceduta, sia circoscritte nel tempo sia in termini di continuità fra le generazioni;

- è uno specchio che la popolazione locale regge per i visitatori, per essere meglio conosciuta, per far sì che la sua industria, i suoi costumi e la sua identità possano ispirare rispetto;
- è un'espressione dell'uomo e della natura. Colloca l'uomo nel proprio ambiente naturale. Ritrae la natura negli aspetti più spontanei e selvaggi, ma anche in quelli che la società tradizionale e industriale hanno plasmato a propria immagine [...]

Nell'ambito dell'ecomuseologia italiana la parte della definizione che ha più richiamato interesse è quella in cui l'ecomuseo è paragonato ad uno specchio dove la popolazione si guarda, per riconoscersi, alla ricerca di spiegazioni del territorio al quale è legata, unite a quelle delle popolazioni che l'hanno preceduta, nella discontinuità o nella continuità delle generazioni. Fra le numerose definizioni in circolazione quella di Maurizio Maggi (Maggi, 2002) è diventata in Italia il punto di riferimento per la sua capacità di sintesi e per il suo messaggio che chiama i soggetti ad una stretta collaborazione:

l'ecomuseo è un museo basato su un patto con il quale una comunità si prende cura di un territorio

In questa semplice definizione per *patto* si intende un'assunzione trasparente di responsabilità che non comporta necessariamente vincoli di legge, con il termine *comunità* ci si riferisce al ruolo fondamentale delle istituzioni locali che deve affiancare la partecipazione degli abitanti, con il concetto di *prendersi cura* si intende l'impegno a lungo termine e la visione dello sviluppo futuro del territorio, e, infine, con il termine *territorio*, si intende non solo una superficie fisica, ma anche una complessa stratificazione di elementi ambientali, culturali, sociali che definiscono uno specifico patrimonio locale. Questa definizione cerca di dare un'idea chiara di un percorso che è oggi in parte condiviso con altre azioni legate alla tutela dell'ambiente e alla riscoperta del paesaggio in quanto immagine e unità significativa di un territorio. In un'altra definizione più recente, vengono inseriti termini più espliciti riguardo gli obiettivi del progetto ecomuseale che devono mirare verso la valorizzazione e lo sviluppo sostenibile di un territorio (Carta di Catania, 2007):

L'ecomuseo è una pratica partecipata di valorizzazione del patrimonio culturale materiale e immateriale, elaborata e sviluppata da un soggetto organizzato, espressione di una comunità locale, nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

Proprio per il suo particolare lavoro che parte dal territorio, dai luoghi e dal loro senso, dalla loro complessa identità, l'ecomuseo può essere uno

strumento di interpretazione del paesaggio, che è la visione del tutto. Il legame che gli ecomusei hanno con il proprio territorio di riferimento e con i principali punti della *Convenzione Europea sul Paesaggio* (CEP) (Consiglio d'Europa 2000) può essere considerata la motivazione dell'attuale diffusione di ecomusei che, per loro stessa definizione, diventano un importante strumento di azione locale per avvicinare gli abitanti ai luoghi in cui vivono e ad educarli alla percezione del paesaggio. La CEP, elaborata nell'ambito del Consiglio d'Europa e adottata nel luglio del 2000, è stata aperta alla firma a Firenze, il 20 ottobre del 2000 e ratificata dall'Italia nel gennaio del 2006. Questa Convenzione è il primo strumento giuridico dedicato esclusivamente alla salvaguardia, gestione e valorizzazione dei paesaggi europei.

### **8.3. Educare ai patrimoni, educare alla percezione del paesaggio**

Il paesaggio, come l'ecomuseo, è uno specchio in cui la popolazione si guarda e può riconoscersi, come afferma Debarbieux (Vecchio, Capineri, 2001):

una cultura interagisce con il paesaggio non solo in quanto lo produce ma anche in quanto lo percepisce, riflette su di esso e gli attribuisce significati particolari. È quello che si può chiamare l'“effetto specchio” del paesaggio.

Le premesse della CEP evidenziano l'intenzione di superare il lungo periodo di governo del territorio legato a logiche di mercato; ricollocare l'uomo al centro del proprio ambiente, artefice del suo rapporto con l'ambiente, con i luoghi di vita, con i luoghi di produzione. Il paesaggio diventa il punto di incontro per un rapporto equilibrato tra i bisogni sociali, l'attività economica e l'ambiente; elemento che può diventare di per sé risorsa favorevole all'attività economica. La CEP riconosce che il paesaggio è in ogni luogo un elemento importante della qualità della vita delle popolazioni nelle aree urbane e nelle campagne, nei territori degradati, come in quelli di grande qualità, nelle zone considerate eccezionali, come in quelle della vita quotidiana. Considerando che le evoluzioni delle tecniche di produzione agricola, forestale, industriale, della pianificazione mineraria, delle prassi in materia di pianificazione territoriale, urbanistica, trasporti, reti, turismo e svaghi e, più generalmente, i cambiamenti economici mondiali continuano, in molti casi, ad accelerare le trasformazioni dei paesaggi, la CEP chiede che la cura e l'attenzione diventino un elemento centrale nelle azioni che l'uomo attua sul

territorio. Partendo dalla consapevolezza che l'uomo è uno dei principali agenti di modifica del paesaggio, inteso qui anche come ambiente di vita, nella CEP viene chiamata in causa la "percezione delle popolazioni" nella stessa designazione del termine paesaggio. Evidentemente le grandi trasformazioni ambientali, che sono avvenute in Europa nel corso del XX secolo e la necessità di interrompere tale processo con nuovi modelli di sviluppo, costringono a rivedere un concetto legato al senso estetico, a particolari capacità di osservazione e lettura che è stata prerogativa di pochi ambiti colti, soprattutto nel mondo dell'arte, della letteratura e dell'architettura. Con la CEP la popolazione viene chiamata a percepire il paesaggio e soprattutto ad agire su di esso, ne deve individuare il delicato equilibrio ambientale per poterlo mantenere, adottando delle azioni di cura legate al buon senso, alle relazioni, alla considerazione della tecnologia ma anche delle conoscenze locali. Il decreto legislativo, "Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione al paesaggio. (GU n. 84 del 9-4-2008)" all'articolo 2 definisce il paesaggio come «il territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni», l'intenzione è quella di tutelare «il paesaggio relativamente a quegli aspetti e caratteri che costituiscono rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale, in quanto espressione di valori culturali», con l'obiettivo di «riconoscere, salvaguardare e, ove necessario, recuperare i valori culturali che esso esprime».

La CEP avvia un processo di democratizzazione del paesaggio poiché essendo un bene collettivo, tutti hanno diritto di usufruirne; inoltre da oggetto di contemplazione estetica diventa un bene collettivo come "quadro di vita" assumendo quindi un valore sociale, come contesto di vita abituale delle popolazioni europee e quindi elemento fondamentale per il benessere delle popolazioni che in esso vivono e si esprimono. Anche l'idea di patrimonio viene implicitamente intrisa di una connotazione democratica ed il termine 'heritage' diviene sinonimo di bene collettivo, di risorsa comune appannaggio di tutti i cittadini. Se tutti hanno diritto al paesaggio i cittadini devono essere sensibilizzati ed educati alla sua percezione, come indicato dall'articolo 6 della Convenzione (Consiglio d'Europa 2000):

A. Sensibilizzazione – Ogni parte si impegna ad accrescere la sensibilizzazione della società civile, delle organizzazioni private e delle autorità pubbliche al valore dei paesaggi, al loro ruolo e alla loro trasformazione.

In sintesi nella CEP troviamo indicate metodologie di tutela e di valorizzazione, ma anche azioni rivolte alla partecipazione, al recupero,

all'educazione che sono le stesse degli ecomusei. Con l'attuazione della CEP potrebbe aumentare la diffusione dei progetti ecomuseali con l'obiettivo di riscoprire i luoghi, recuperare il senso dell'abitare e la cura di quanto quotidianamente ci circonda.

Il paesaggio diventa così il laboratorio in cui si ricompongono tutti i vari elementi, i vari aspetti, i vari approfondimenti sollecitati dall'osservazione delle collezioni scientifiche, unite ad altri studi e documentazioni di altre discipline.

Il paesaggio è il laboratorio da cui può iniziare un percorso educativo che ne analizza la complessità, oppure, in modo inverso, si può arrivare mediante un'esperienza che parte dal reperto, dalla collezione, dal museo per ricontestualizzarlo nel proprio ambiente naturale e culturale.

Nell'ambito della progettualità dei servizi educativi di FMS sono stati sviluppati percorsi didattici specifici come *Educare al paesaggio e il taccuino di viaggio*. Il primo progetto pone al centro della programmazione il paesaggio partendo da una mappa concettuale realizzata in classe per analizzare e fissare la percezione iniziale che la classe ha del paesaggio. L'argomento è stato poi affrontato nelle diverse materie e nel programma scolastico, con momenti di analisi e di riflessione, per poi giungere alla fine dell'anno a un momento di sintesi e di riorganizzazione del lavoro in una mostra pannelli che ne evidenziano il percorso concettuale attraverso le diverse tappe:

- A cosa penso se penso al paesaggio? – mappa concettuale di partenza corredate dalle definizioni riprese dal libro di testo. Inoltre viene posta la domanda: il paesaggio è oggettivo o soggettivo?
- Ognuno il suo... – Si evidenzia l'aspetto soggettivo del paesaggio con un percorso composto da diverse fasi. La classe ha fatto una breve gita fuori dalla scuola per realizzare un reportage fotografico. Ogni alunno ha scelto una foto da commentare e ridisegnare. I disegni poi sono stati fatti commentare da altri alunni. Questo ha mostrato in modo esplicito la diversità di percezione da un ragazzo all'altro dell'immagine dello stesso luogo;
- Disegniamo paesaggi familiari – disegni corredate da descrizioni realizzati dalla classe *open air* in cui i ragazzi muniti di sgabello e materiale per disegnare in loco si sono trasformati in paesaggisti;
- Leggiamo il paesaggio in un'opera d'arte – interpretazione libera e individuale di un dipinto noto di un paesaggio;
- Scopriamo la storia del paesaggio urbano – visita ad un museo per analizzare la storia urbanistica attraverso le opere;

- Abbiamo imparato... – riporta la mappa cognitiva realizzata alla fine del percorso di lavoro, molto più articolata e complessa, con alcuni commenti dei ragazzi che evidenziano l'acquisizione di consapevolezza attorno al termine paesaggio.

Il progetto denominato *il taccuino di viaggio*, propone di lavorare all'osservazione del paesaggio affrontando i vari elementi via via incontrati con esperti di diverse discipline: dal geologo all'antropologo, dallo storico al naturalista; costruendo un diario personale in cui segnare appunti, osservazioni, disegni e emozioni. Gli interventi degli esperti possono essere sostituiti da esperti locali, genitori, o ricerche sui libri di testo e sul web. La proposta prende spunto dai contemporanei *sketchbooks* e dai preziosi quaderni degli appunti degli scienziati che osservavano la natura viaggiando come Alexander von Humboldt, prima, e Charles Darwin in seguito; i taccuini dei grandi scienziati viaggiatori sono analizzati in modo dettagliato nella fase di preparazione al lavoro insieme a tutti i soggetti interessati. I risultati dell'attività confermano l'interesse e, non raramente, l'entusiasmo di fare ricerca sul territorio, interagendo con diversi soggetti, cercando risposte e soprattutto sintetizzando i risultati in modo personale con un lavoro manuale e creativo.

Come già detto, il paesaggio è il laboratorio degli ecomusei che partono dall'analisi del tutto, dell'insieme, della complessità per approfondirne le caratteristiche, gli elementi, le specificità, che danno il senso del luogo e lo rendono unico. Uno degli strumenti più diffuso a livello internazionale è il censimento partecipativo del patrimonio ambientale e culturale, realizzato dagli stessi cittadini con la guida di facilitatori ed esperti. In effetti uno dei principali obiettivi degli ecomusei è quello di attivare azioni per mettere in relazioni gli abitanti con i luoghi in cui vivono attraverso la conoscenza e l'individuazione del proprio patrimonio culturale materiale e immateriale e ambientale. Fra gli ecomusei italiani una modalità di ricerca delle caratteristiche locali, che si è ampiamente diffusa, è quello della mappa di comunità. La mappa di comunità è uno strumento con cui gli abitanti di un luogo hanno la possibilità di rappresentare il patrimonio, il paesaggio, i saperi in cui si riconoscono e che desiderano trasmettere alle generazioni future. Si tratta di un metodo semplice, diretto, accessibile a tutti, che è in grado di evidenziare le molteplici relazioni che legano tra di loro due grandi categorie: il patrimonio e la comunità locale.

La mappa è un processo collettivo tramite il quale una comunità vede, percepisce, attribuisce valore al proprio territorio, alle sue memorie, alle sue trasformazioni, alla sua realtà attuale e a come vorrebbe che fosse in

futuro. Con questo strumento viene esplicitato un concetto nuovo di territorio, che è molto più che una superficie geografica: comprende memorie, spesso collettive, relazioni, valori, numerosi e complessi eventi che insieme definiscono il suo carattere distintivo.

Realizzare una mappa di comunità significa intraprendere un percorso partecipato verso una progettazione condivisa e consapevole, fondato su un atteggiamento attivo e responsabile nei confronti del proprio territorio.

La mappa va costruita in modo partecipativo, perché consente alla popolazione coinvolta di riconoscere il valore dei luoghi e di aumentare la propria autostima, ma anche perché costituisce un metodo per far maturare e crescere un gruppo di persone che vive in un luogo e che ne costituisce la comunità. È quindi importante non solo il risultato finale ma l'intero processo di acquisizione delle informazioni, la loro analisi, la loro selezione, sempre da fare in gruppo e nel rispetto delle diverse percezioni.

La mappa di comunità diventa un archivio permanente e sempre aggiornabile, delle persone e dei luoghi di un territorio che consente di attivare azioni finalizzate alla valorizzazione del patrimonio, evitando la perdita delle conoscenze puntuali dei luoghi, quelle che sono espressione di saggezze sedimentate raggiunte con il contributo di generazioni e generazioni.

Questo particolare strumento viene utilizzato anche nel processo di formazione di Piani Paesaggistici Territoriale (Baratti, 2012), o Piani Strutturali Comunali. Per mezzo della mappa di comunità è possibile:

- decodificare la percezione del paesaggio, con l'individuazione dei valori patrimoniali;
- partecipare alla pianificazione con la costruzione degli obiettivi di qualità paesaggistica e la simulazione degli scenari di trasformazione;
- recuperare le conoscenze per la cura e la manutenzione del paesaggio e dell'ambiente; azione legata a tutti gli elementi che caratterizzano quel particolare luogo (mestieri tradizionali, prodotti tipici, promozione culturale della valorizzazione del territorio).

Le mappe di comunità sono utilizzate come strumento di ricerca locale non solo dagli ecomusei ma anche dai parchi che, troppo spesso, focalizzano la loro attenzione sugli aspetti naturalistici trascurando la popolazione che vive all'interno delle aree protette. Gli stessi ecomusei sono strumenti che, con la propria progettualità, aiutano la gestione dei parchi a promuovere la conoscenza e l'appartenenza al luogo.

Così attraverso attività educative e progetti museali il paesaggio diventa un laboratorio e può, inoltre, essere considerato un museo vivente, per mezzo di azioni di lavoro locale che facilitano l'interazione con gli abitanti, agiscono con attività educative per la conoscenza del patrimonio, per lo svi-

luppo della percezione e della consapevolezza che i luoghi sono lo specchio stesso in cui la popolazione si guarda e può riconoscersi.

## Bibliografia

- Baratti F. (2012), *Ecomusei, paesaggi e comunità*, FrancoAngeli, Milano.
- Bateson G. (1984), *Mente e natura*, Adelphi, Milano.
- Becucci S. (2007), "Percorsi museali sulla scienza dell'acqua. Lavori in corso per un'educazione alla sostenibilità", in Colucci S. (a cura di), *Atti del 46° Congresso della Società Italiana di Storia della Medicina (1907-2007)*, Edizioni Cantagalli, Siena: 204-210.
- Becucci S. (2008), "L'esperienza del Museo Etnografico del Bosco del Sistema Musei Senesi", in Nuzzaci A. (a cura di), *Il museo come luogo di apprendimento*, PensaMultimediale, Lecce: 303-316.
- Becucci S., Burgassi P.D. (2010), "Dai percorsi museali sulla scienza dell'acqua: la sinergia tra i musei della Fondazione Musei Senesi", in Falchetti E., Forti G. (a cura di), "Atti del XVIII Congresso ANMS – Musei Scientifici italiani verso la sostenibilità – Stato dell'arte e prospettive", *Museologia Scientifica – Memorie* 6, Dicembre: 169-171.
- Bortolotti A., Calidoni M., Mascheroni S., Mattozzi I. (2008), *Per l'educazione al patrimonio culturale. 22 tesi*, FrancoAngeli, Milano.
- Carta di Catania (2007), documento elaborato in occasione dell'Incontro Nazionale *Verso un Coordinamento Nazionale degli Ecomusei: un processo da condividere*, 13 ottobre (pdf scaricabile dal sito [ecomusei.net](http://ecomusei.net)).
- Commissione "Educazione e mediazione" ICOM Italia (2009), *La funzione educativa del museo e del patrimonio culturale: una risorsa per promuovere conoscenza, abilità e comportamenti generatori di fruizione consapevole e cittadinanza attiva. Gli ambiti di problematicità e le raccomandazioni per affrontarli.*, Novembre. (pdf scaricabile dal sito ICOM-Italia).
- Consiglio d'Europa (2000), *Convenzione Europea sul Paesaggio*, STCE n.176, Firenze (pdf scaricabile dal sito [convention.coe.int](http://convention.coe.int)).
- Clifford S., King A. (eds.) (1993) *Local distinctiveness : place, particularity and identity : essays for a conference, September 28, 1993*, Common Ground, London.
- Clifford S., King A. (1996), *From place to place: maps and Parish Maps*, Common Ground, London.
- Clifford S., King A., Vines G., Giddings D., O'Farrell K. (2006), *England in Particular: A Celebration of the Commonplace, the Local, the Vernacular and the Distinctive*, Hodder & Stoughton, Canada
- Clifford S., Maggi M., Murtas D. (2006), *Genius Loci*. StrumentIRES 10, IRES Piemonte, Torino.
- Dal Santo R., Rossoni S., Puttin S., Gama I. (2009), "L'Ecomuseo del Paesaggio", in *Sviluppo sostenibile e risorse del territorio*, Giappicchelli, Torino.
- Davis P. (2001), *Musei e ambiente naturale*, Clueb, Bologna.
- Davis P. (2011), *Ecomuseums a sense of place*, Continuum, London.

- De Varine H. (2005), *Le radici del futuro*, Clueb, Bologna (a cura di Daniele Jallà).
- Durant J. (a cura di) (1998), *Scienza in pubblico*, Clueb, Bologna.
- Ferroni F., Romano B. (2010), *Biodiversità, consumo del suolo e reti ecologiche. La conservazione della natura nel governo del territorio*, WWF Italia, Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica, Cogestre Edizioni, Penne (PE) (pdf scaricabile dal sito wwf.it).
- Leslie K.C. (2006), *A sense of place: West Sussex Parish Maps*, West Sussex County Council, Chichester.
- Maggi M. (2002), *Ecomusei. Guida europea*, Umberto Allemandi & C., Torino-Londra-Venezia.
- Maggi M. (a cura di) (2005), *Museo e cittadinanza*, Quaderni di ricerca108, IRES Piemonte, Torino.
- NATHIST, ETHCOM (2013), *ICOM Code of Ethics for Natural History Museums*, ICOM Assemblea Generale 11-18 agosto 2013, Rio de Janeiro (pdf scaricabile dal sito ICOM).
- Rivière G.H. (1980), *La Muséologie selon Georges Henri Rivière*, Dunod, Paris.
- Schneider T.C. (1997), "Museum ethics and the environment", in Edson G. (ed.), *Museum Ethics*, Routledge, London.
- Vecchio B., Capineri C. (2001), *Museo del Paesaggio*, Protagon, Siena.

## 9. CONSERVAZIONE E RESTAURO DEL PATRIMONIO STORICO-SCIENTIFICO

di *Anna Giatti*

### 9.1. Introduzione

Il naturale deterioramento della materia è certamente una circostanza non aggirabile, tutto è destinato a procedere verso la naturale distruzione e trasformazione, ciò nonostante è ragionevole e auspicabile che vengano impegnate tutte le energie per preservare quanto più a lungo possibile quei beni considerati beni culturali, per contenere il degrado di quelle «testimonianze aventi valore di civiltà». Il conservatore museale deve quindi essere consapevole che il proprio impegno, se non ad evitare l'inevitabile, è volto quantomeno ad arginare gli effetti del tempo ed a contenere il progressivo degrado. Esso, o essa, deve provvedere affinché i beni vengano conservati secondo i migliori requisiti per quanto riguarda il clima, l'ambiente, la sicurezza e le varie condizioni. I musei, secondo il ben noto Codice etico dell'International Council of Museum, devono assicurarsi che «le collezioni [...] siano trasmesse alle generazioni future nelle migliori condizioni possibili»<sup>1</sup>. Per far ciò possiamo oggi contare sugli sviluppi di un settore della ricerca scientifica e tecnologica che rappresenta uno dei più significativi *cluster* tecnologici del nostro paese<sup>2</sup>. Presupposto primario perché qualsiasi azione in questo senso sia efficace è che venga condotta all'interno di un contesto di conoscenza, materica e non, del bene.

Per quanto riguarda le collezioni scientifiche e naturalistiche sono varie le figure professionali che possono essere coinvolte e sarebbe opportuno che tutte prendessero coscienza delle necessità di conservare e trasmettere alle

<sup>1</sup> Codice etico dell'ICOM per i musei, paragrafo 2.18.

<sup>2</sup> Lazzeretti L. (2012), *Cluster creativi per i beni culturali. L'esperienza toscana delle tecnologie per la conservazione e la valorizzazione*, Firenze University Press, Firenze.

future generazioni beni che magari fino a ieri costituivano gli utensili del loro studio, del loro lavoro e delle loro ricerche. Sono i docenti, i ricercatori, i tecnici, i presidi di tutti gli innumerevoli istituti di ricerca e formazione che accolgono gran parte del patrimonio e che possono prendere coscienza, con grande profitto, della dimensione storica e culturale di questo tipo di beni come della loro necessità di essere conservati integri e non contaminati da interventi animati da meritevoli intenti divulgativi ma poco pervasi dalla consapevolezza della dimensione storica in gioco. Anche l'ambiente del collezionismo e quello del mercato antiquariale dovrebbero essere raggiunti e coinvolti nel dibattito.

In un periodo in cui la valorizzazione sembra diventata l'unico imperativo, l'unico atto sensato in materia di patrimonio culturale, teniamo sempre presente che, se i beni non si conservano adeguatamente, poi non ci sarà più niente da valorizzare. Come del resto che, se smettiamo di considerare fondamentale e meritevole di attenzioni e investimenti lo studio e la conoscenza dei beni, un giorno non ci sarà più niente di serio da divulgare.

In archeologia l'importanza delle fonti materiali è ben nota, ma anche nella storia della scienza, dell'industria, dell'economia, l'osservazione e lo studio dei manufatti risulta molto produttivo, in termini di reperimento di notizie e informazioni di valore storico<sup>3</sup>. Il funzionamento di uno strumento scientifico testimonia lo stato delle conoscenze scientifiche al momento della sua realizzazione, eventuali modifiche possono comunicare l'indirizzo delle ricerche di uno studioso, il suo modo di ragionare, i suoi successi e i suoi errori. I materiali impiegati (e quelli esclusi!) possono parlare dello stato delle conoscenze sulle materie prime, dei processi di trasformazione, dei commerci. I fregi, le decorazioni, le firme raccontano il gusto di un'epoca oppure possono contribuire enormemente a datare un bene.

In questa visione va da sé che il restauro rappresenta l'*ultima ratio*, l'atto da compiere quando la situazione conservativa del bene lo impone, quando il danno è fatto e compromette la fruibilità e la comprensione del bene, se non addirittura la sua sopravvivenza. Quando infatti un restauratore mette le mani su un bene, inevitabilmente, il valore storico del manufatto diminuisce a causa di una necessaria "contaminazione" della materia originale. Ovviamente questo impoverimento del messaggio trasmesso dal bene varia a seconda della capacità e della sensibilità del restauratore e di coloro che stabiliscono il tipo e l'entità degli interventi. L'obiettivo della corretta

<sup>3</sup> Barbacci S., Brenni P., Giatti A. (2012), "Strumenti scientifici: object reading e didattica informale", in A. Peruzzi (a cura di), *Pianeta Galileo 2011*, Consiglio regionale della Toscana, Firenze.

conservazione dunque deve essere cercare di rallentare il degrado ed evitare gli interventi di restauro.

Nella seconda metà del XX secolo la scienza è entrata definitivamente con tutto il suo bagaglio di conoscenze e di metodo nel mondo dei beni culturali, artistici, archeologici e architettonici<sup>4</sup>. L'apporto scientifico e tecnologico ha potuto godere, per una piena realizzazione, di tutto l'enorme lavoro teorico svolto da Cesare Brandi e proseguito da Ugo Procacci e Umberto Baldini. Lo sviluppo ha permesso inoltre di trovar fine agli eccessi dell'approccio teorico e metodologico dei tempi passati quando le teorie andavano dall'avallo di rifacimenti mimetici e totali delle opere a impostazioni di un rigore integralista che approdava ad un rispetto rigido del rimanente da non inquinare assolutamente, tanto da rendere sempre più illeggibile l'opera danneggiata<sup>5</sup>.

La sistemazione organica delle normative di tutela e valorizzazione, ottenuta con il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D.L. n. 42 del 22 gennaio 2004), è una conquista recente e forse incompleta ma comunque significativa per il patrimonio scientifico e tecnologico in quanto ne ha sancito lo status di bene culturale. Ciò produce vari effetti, dalle modifiche nella percezione del valore storico e culturale di questi beni fino alla pratica della catalogazione, strumento indispensabile per la tutela come per la divulgazione di qualsiasi bene culturale, con l'ingresso nel novero degli standard catalografici<sup>6</sup> emanati dall'Istituto centrale per il catalogo e la documentazione anche di quelli destinati ai beni scientifici, tecnologici e naturalistici.

Oggi, allora, i tempi sono maturi perché anche la conservazione e il restauro di queste categorie di beni si aprano ad un dibattito più ampio sulla teoria e la metodologia da adottare e vengano investiti dall'apporto che la scienza e la tecnologia possono fornire. Le competenze nel nostro settore sono tali da gestire questo nuovo approccio con grande profitto se sapremo avvalerci anche dell'enorme esperienza maturata nel campo artistico e archeologico, seppur mantenendo comunque una specificità e un'identità proprie.

In queste pagine mi limiterò a trascrivere considerazioni ed esperienze maturate durante il lavoro quotidiano nel settore della conservazione e del restauro degli strumenti scientifici di interesse storico, nella speranza di

<sup>4</sup> A Firenze soprattutto il disastro dell'alluvione del 1966 contribuì a generare una radicale trasformazione nell'approccio al restauro e alla conservazione.

<sup>5</sup> Ciatti M. (2010), *Appunti per un manuale di storia e di teoria del restauro*, Edifir, Firenze.

<sup>6</sup> <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/115/standard-catalografici>, visitato il 10 agosto 2014.

stimolare un dibattito su questo tema che diventi sempre più animato e ricco di contributi.

## **9.2. Strumenti scientifici come beni culturali: un riconoscimento di valore**

Considerati oggetti d'uso che ad un certo punto esaurivano la loro funzione diventando obsoleti o inservibili, gli strumenti scientifici e, più in generale, le testimonianze materiali del lavoro scientifico e tecnologico, sono entrate ufficialmente solo di recente, come accennato, nel novero dei beni culturali. Il valore degli “utensili della scienza” è sempre stato individuato, nel loro essere nuovi e stupefacenti o misteriosi e fonti di meraviglia, oggi come nel passato, nelle Wunderkammer rinascimentali e nelle Esposizioni Universali ottocentesche dove erano i simboli del progresso e dell'innovazione. In ogni caso, in passato, gli oggetti di questo genere meritevoli di una certa considerazione erano contemporanei ai loro estimatori. Le ragioni del collezionismo di questo genere di manufatti erano da ricercare quindi esclusivamente nell'interesse per oggetti eccezionali, preziosi, curiosi, particolarmente innovativi o efficienti, capaci di sancire il prestigio e il potere di chi li possedeva o li aveva prodotti.

In generale le prime raccolte di cimeli e strumenti considerati rari e preziosi in quanto antichi risalgono solo ai primi anni dell'Ottocento, quando inizia a maturare una lettura storica del passato e un approccio storico del pensiero in tutti i rami della cultura. Bisognerà comunque aspettare la seconda metà dell'Ottocento per vedere sezioni dedicate agli strumenti di interesse storico all'interno delle Esposizioni Universali o di grandi mostre come la Special Loan Collection of Scientific Apparatus che si tenne a Londra nel 1876<sup>7</sup>.

In Italia l'interesse per la strumentaria storica si è soprattutto legato alla sensibilità di alcuni e il loro riconoscimento di valore ha seguito alterne vicende<sup>8</sup>. In generale comunque è la relazione con uno studioso illustre che rappresentava motivo di attenzione e di riconoscimento di valore per oggetti e strumenti che diventavano cimeli funzionali alla celebrazione di uomini-

<sup>7</sup> Brenni P. (2012), “The birth of museums of history of science”, in F. Camerota (ed.), *Displaying Scientific Instruments: From the Medici Wardrobe to the Museo Galileo*, Goppion e Museo Galileo, Firenze.

<sup>8</sup> Si veda per esempio Miniati M. (2012), “From the Museum of Physics to the Museum of Ancient Instruments”, in Camerota F. (ed.), *op. cit.*

ni-mito. Per decenni l'interesse per gli strumenti antichi non si è distanziato da una logica glorificativa verso la figura romantica dell'eroe della scienza o da operazioni di mistificazione di glorie nazionali, per rafforzare la reputazione di un paese, per affermarne la supremazia culturale e stimolare l'orgoglio dell'appartenenza nei suoi cittadini.

Durante il Novecento, nel periodo fra le due guerre, iniziano a sorgere in tutta Europa musei specifici di storia della scienza, distinti dai musei di scienza e tecnologia. Anche a Firenze si costituisce il Gruppo per la tutela del Patrimonio Scientifico Nazionale<sup>9</sup> composto da intellettuali come Andrea Corsini, Antonio Garbasso e il principe Piero Ginori Conti che costituiscono l'Istituto di Storia delle Scienze. Seguirà nel 1929 la prestigiosa "Esposizione Nazionale di Storia della scienza" dalla quale si genererà il Museo di Storia della Scienza, oggi Museo Galileo.

Sarà poi negli anni Settanta del Novecento che si approda ad un nuovo corso per lo studio degli strumenti scientifici storici ai quali viene finalmente riconosciuto un ruolo significativo come risorse documentarie primarie<sup>10</sup>. Nei decenni successivi si ha, anche in Italia, un proliferare di iniziative volte a promuovere studi nel settore e occasioni di valorizzazione di questo patrimonio. È in questa cornice che si riesce ad andare oltre all'interesse per gli strumenti-reliquia, vengono inaugurati nuovi allestimenti e l'attenzione si rivolge anche a nuclei di apparecchi più recenti e non necessariamente rari o preziosi. Le raccolte ottocentesche, immensamente più cospicue di quelle più antiche, presenti in moltissime università, scuole e accademie, iniziano un percorso per cercare di affermarsi nell'interesse degli storici e degli enti preposti alla tutela. Interesse che ancora oggi, quando già incombono scelte sugli strumenti della *big-science* e sulle testimonianze della società industriale del XX secolo con la sua produzione di massa, non è però ancora completamente assestato e radicato.

Considerati questi dati come cornice, forse comprendiamo meglio le vicende del riconoscimento del valore degli strumenti scientifici come beni culturali da un punto di vista legislativo, riconoscimento avvenuto con una tempistica che può apparire sconcertante. I beni di interesse storico scientifico non entrano mai esplicitamente a far parte delle leggi di tutela fino al 1998 quando si ritiene opportuno varare una norma che introduce una regolamentazione relativa a questi beni, qui vengono citati per la prima volta

<sup>9</sup> *Idem.*

<sup>10</sup> Sutura S. (c2005), "Presentazione", in S. Sutura, L. Ronzon (a cura di), *Strumentazione scientifica: conservare ed esporre*, Museo nazionale della scienza e della tecnologia Leonardo da Vinci, Milano.

«beni e strumenti di interesse per la storia della scienza e della tecnica aventi più di cinquanta anni». La regolamentazione riguarda però solo la loro movimentazione, ovvero ne viene normata l'esportazione. Il decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490 "Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali" che raccoglie e abroga tutte le previgenti disposizioni di legge, riconoscerà «i beni e gli strumenti di interesse per la storia della scienza e della tecnica aventi più di cinquanta anni» fra le "Categorie speciali di beni culturali" all'art.3. Sarà però solo il Codice dei Beni culturali e del paesaggio del 2004 che conterrà finalmente a pieno titolo questa tipologia di beni grazie sia al definitivo ampliamento delle categorie di beni presi in considerazione, sia all'inclusione di tutte le collezioni facenti parte dei musei pubblici<sup>11</sup> e sia al compimento di un progressivo allargamento del concetto stesso di bene culturale che, secondo un percorso iniziato con la Commissione Franceschini degli anni Sessanta del Novecento, ha portato ad individuare un bene culturale quale «testimonianza avente valore di civiltà»<sup>12</sup>.

In questo contesto è da segnalare la costituzione nel 1988 del "Comitato Nazionale per lo studio, la tutela e la valorizzazione della cultura scientifica e storico-scientifica", istituito su iniziativa di Antonio Ruberti e operante fino al 1996. In seno a questo Comitato venne attivata, fra il 1992 e il 1994, la "Commissione per elaborare criteri di definizione del bene culturale scientifico in funzione della precisazione e scelta degli opportuni provvedimenti di tutela".

La percezione, quindi, degli strumenti scientifici come beni da tutelare, conservare e valorizzare è una conquista recente e di conseguenza giovani sono la tradizione metodologica che sta dietro gli interventi di restauro e l'etica che ne guida le strategie. La metodologia d'intervento, nonostante la recente formazione, ha trovato comunque da tempo una sua solidità, soprattutto presso alcune consolidate realtà istituzionali di riferimento<sup>13</sup>. Laddove però manca il collegamento ai riferimenti istituzionali o la conservazione delle raccolte è affidata ad enti non propriamente deputati, molto c'è da lavorare.

<sup>11</sup> Barbagli F. (2008), "Le collezioni di interesse naturalistico alla luce del nuovo Codice dei Beni culturali e del Paesaggio", *Museologia scientifica. Memorie*, n. 2, febbraio: 15-17.

<sup>12</sup> Crosetti A., Vaiano D. (2009), *Beni culturali e paesaggistici*, Giappichelli, Torino.

<sup>13</sup> AA.VV. (1998-c2000), *The restoration of scientific instruments: proceedings of the Workshop held in Florence, December 14-15, 1998*, Le lettere, Firenze; Miniati M. (c2005), "Tutela e valorizzazione del patrimonio storico-scientifico italiano: un bilancio", in S. Sutura, L. Ronzon, *op. cit.*

Gli strumenti scientifici, in qualità di apparecchi d'uso, inoltre, sono sempre stati oggetto di lavori di manutenzione ad opera di lavoratori e costruttori<sup>14</sup> o direttamente da parte degli utilizzatori. Bisogna tenere presente che è anche nel solco di questa pratica che, attraverso una graduale trasformazione del senso di questi interventi, si è approdati a vere e proprie operazioni di recupero e restauro.

L'allargamento del riconoscimento di valore a categorie di beni diversi dalle opere d'arte è una naturale evoluzione culturale<sup>15</sup> e l'opportunità offerta dalla lunga esperienza pratica e metodologica di conservazione e restauro in ambito artistico non deve andare sprecata, è quindi opportuno, e quanto mai utile, conoscerla e avvicinarla per adattarla al mondo dei beni scientifici.

### 9.3. Conoscere per conservare

L'attenta osservazione diretta del bene per analizzarne lo stato di conservazione fornisce una gran quantità di informazioni e rappresenta l'inizio di un percorso di conoscenza necessario per provvedere alla giusta cura, il momento dell'eventuale restauro permette poi di raggiungere una conoscenza ancora più diretta e intima dell'oggetto che nel caso degli strumenti scientifici può riguardare per esempio modifiche effettuate e segni provenienti dall'uso nascosti in parti non a vista. Ormai da decenni sono inoltre disponibili tecniche analitiche di indagine scientifica che oggi hanno raggiunto risultati eccezionali sia per quanto riguarda l'accuratezza e la precisione sia per quanto riguarda la possibilità di effettuare analisi *in situ*, direttamente dove si trovano gli oggetti senza doverli trasportare in laboratorio. Le tecniche a disposizione sono molte e con caratteristiche e potenzialità diverse che consentono di effettuare analisi qualitative o quantitative, a livello molecolare o elementare, per la caratterizzazione materica di materiali organici e inorganici. In alcuni casi è possibile ottenere accurate risoluzioni spaziali oppure dati stratigrafici molto precisi. Nel campo dei beni culturali la caratteristica che deve essere immediatamente valutata è l'invasività del tipo di analisi. Per alcune indagini è infatti necessario sacrificare durante l'analisi una porzione, anche infinitesimale, del materiale. Questo prelievo che a prima vista può essere giudicato inaccettabile nel nostro ambito, può

<sup>14</sup> Talbot S. (2012), "Broadhurst Clarkson & Co., Ltd. Of London: Their 1971 Catalogue", *Bullettin of the Scientific Instrument Society*, n. 112.

<sup>15</sup> Ciatti M. (2010), *op. cit.*, pp. 318-319.

invece trovare piena giustificazione laddove per esempio lo stato di conservazione ha già determinato il distacco di materiale irrecuperabile per l'opera ma sufficiente per l'analisi, oppure in quei casi che consentono un'asportazione non deturpante di piccolissime porzioni da segmenti nascosti. Bisogna infatti considerare che i dati ottenuti possono rivelarsi molto preziosi per indirizzare interventi conservativi e di restauro o addirittura determinanti per la sopravvivenza del manufatto. Come sempre la scelta è caratteristica di ciascun caso particolare, deve risultare dal bilanciamento di diversi aspetti e non può essere determinata in via generale. Ciò che può essere utile in via generale è l'individuazione di una metodologia d'intervento improntata alla prudenza, all'accuratezza e al rispetto del manufatto e del suo significato. Sicuramente più desiderabili sono tutte le tecniche non invasive o microinvasive, che consentono cioè un'approfondita conoscenza materica con cicatrici di dimensioni non apprezzabili. In Italia esistono luoghi di eccellenza dove questo genere di analisi vengono condotte da decenni su opere artistiche e dove la ricerca fa ogni giorno passi da gigante. Oltre a luoghi di riferimento internazionale quale l'Opificio delle Pietre Dure di Firenze o l'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro di Roma, vengono allestiti progetti di spicco quale il progetto Temart<sup>16</sup>.

Registrata l'enorme portata dell'apporto scientifico e tecnologico nel campo della conservazione e restauro bisogna comunque anche segnalare un dibattito presente e riguardante gli eccessi diagnostici che a volte si possono riscontrare, attività di indagine portate al di là del limite utile con eccessivo dispendio di risorse e di tempo.

Il processo di conoscenza attraverso il quale l'operatore si relaziona con il manufatto deve essere però a doppio canale e comprendere non solo il flusso di informazioni provenienti dall'oggetto e dalla sua dimensione materiale, ma anche quelle provenienti da uno studio preventivo e approfondito sulla storia personale dello strumento, sulla genesi che ha portato all'ideazione, sul funzionamento e l'uso, sui singoli materiali. Il ruolo dello studio scientifico e della ricerca storica nelle operazioni di tutela e valorizzazione del patrimonio scientifico e tecnologico è centrale e rappresenta un cardine del lavoro<sup>17</sup>, lo studio rappresenta un punto indispensabile per orientare gli interventi conservativi e di restauro per tutti i beni culturali ma forse ancor più per gli strumenti scientifici laddove entrano in gioco la valutazione del ripristino del funzionamento e la ricostruzione delle parti. Questi interventi devono sempre essere valutati con

<sup>16</sup> [www.temart.ifac.cnr-it](http://www.temart.ifac.cnr-it), visitato il 20 agosto 2014.

<sup>17</sup> Tucci P. (c2005), "Il ruolo della ricerca nella conservazione, nel restauro e nella valorizzazione degli strumenti scientifici", in S. Suter, L. Ronzon, *op. cit.*

grande accuratezza e prudenza. Prendiamo il caso di un microscopio o di un telescopio al quale mancano le lenti. Se dovessimo valutare l'eventualità di una ricostruzione di quest'ultime potremmo decidere di orientare la decisione secondo un criterio che si basa sul "peso" che questa parte ha rispetto alla totalità. In questo caso certamente le lenti rappresentano una parte quantitativamente minore rispetto al tutto. Non dovrebbe sfuggirci però che le lenti, nell'economia relativa al funzionamento e al senso di uno strumento ottico, hanno un peso enorme. Potremmo altrimenti partire dal considerare il ruolo di testimonianza che lo strumento ha, qual è la sua funzione? Quella di potenziare la nostra vista e di permetterci di vedere cose altrimenti invisibili. Senza lenti indubbiamente questa funzione è persa, il suo ruolo come bene culturale, come "testimonianza avente valore di civiltà", può sembrare che vacilli. Per rispondere a interrogativi di questo tipo, e per fondare le risposte su solide basi, è necessario approfondire la conoscenza intorno al vetro, agli aspetti della tecnologia relativa a questo materiale, alle particolarità del vetro scientifico e alla sua storia. Possiamo così constatare l'importanza che ha rivestito questo materiale nella storia della scienza e come i miglioramenti nella tecnica di lavorazione delle lenti abbiano influenzato avanzamenti significativi nelle ricerche condotte con telescopi e microscopi. Contemporaneamente la necessità di ottenere strumenti sempre più perfezionati ha dato impulso all'innovazione delle lavorazioni e ha inciso sulla selezione delle materie prime, di natura e composizione sensibilmente diverse a seconda dei territori di provenienza. L'abilità dei manifattori comunque faceva la differenza e nel Seicento la fabbricazione di lenti di qualità costituiva il bagaglio tecnico-pratico di pochi individui che talora, come gli artisti, firmavano i propri capolavori. Con il XIX secolo, grazie soprattutto a scienziati, costruttori e imprenditori tedeschi, vennero introdotte a più riprese innovazioni importantissime e nacquero manifatture capaci di produrre lenti con caratteristiche speciali e prestazioni eccezionali.

Anche solo un accenno alla complessa storia della produzione del vetro scientifico è sufficiente a far emergere subito l'entità del peso delle lenti nella caratterizzazione di uno strumento ottico. La perdita delle lenti originali è quindi un danno tanto grande quanto irrecuperabile. Ricostruire o sostituire le lenti ad un microscopio o ad un telescopio storico significa creare *ex novo* un oggetto tanto mostruoso quanto inutile.

#### **9.4. La conservazione preventiva e la manutenzione programmata**

Il comma 1 dell'articolo 29 del Codice dei beni culturali recita: «La conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente,

coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro». Ecco quindi riconosciuta l'importanza di un'attività continua di prevenzione finalizzata alla preservazione dello stato di salute del patrimonio culturale, che miri ad evitare interventi radicali e ad ottimizzare le risorse economiche. La conservazione preventiva è una disciplina relativamente giovane e ancora, purtroppo, poco praticata in Italia<sup>18</sup> dove pure sono maturati contributi fondamentali alla sua affermazione, primo fra tutti il lavoro di Giovanni Urbani<sup>19</sup>. Nasce da un mutato approccio concettuale ed è dedicata ad analizzare e tenere sotto controllo diversi fattori, dai parametri climatici fondamentali quali temperatura, umidità e luce dell'ambiente e delle vetrine espositive, fino alle caratteristiche generali dell'ambiente espositivo, quali la collocazione geografica, l'affluenza di pubblico e le risorse a disposizione per l'attività di tutela. L'attività di conservazione preventiva si attua a partire dalla redazione di piani di intervento periodico che generalmente riguardano intere raccolte più che singoli beni.

Per quanto riguarda la climatologia, con lo studio delle componenti fisiche dell'ambiente e del microambiente di conservazione del bene, il primo passo è il monitoraggio dei parametri in modo da intervenire in presenza di situazioni che accelerano il degrado. Nell'Ambito VI – Gestione e cura delle collezioni del D.M. 10 maggio 2001 “Atto di indirizzo sui criteri tecnico-scientifici e sugli standard di funzionamento e sviluppo dei musei”, in alcune norme UNI e in altre normative internazionali<sup>20</sup> vengono indicati i parametri ambientali ottimali per la conservazione dei vari materiali. Il controllo di tali fattori risulta cruciale per il contenimento del degrado (in particolare per scongiurare l'insorgere di attacchi di organismi biodeteriogeni) e qualsiasi intervento di recupero verrebbe completamente annullato se il bene venisse ricollocato in ambiente non idoneo. I parametri climatici più adatti possono essere raggiunti e stabilizzati grazie ad interventi di carattere attivo con strumentazione meccanica o passivo grazie a sostanze stabilizzatrici. La collocazione geografica e quella specifica determinano poi un grado di pericolo per la salvaguardia di un bene. In Italia la Carta del rischio è «un sistema di sperimentazione e ricerca sul territorio, per la conoscenza sul rischio di danno dei beni immobili [...] un sistema di banche dati, alfa-

<sup>18</sup> Lambert S., “Italy and the history of preventive conservation”, *CeROArt* [Online], online dal 18 novembre 2010, consultato il 13 agosto 2014. URL: <http://ceroart.revues.org/1707>.

<sup>19</sup> Urbani G. (2010), *Intorno al restauro*, Skira, Milano. Urbani usava il termine “conservazione programmata”.

<sup>20</sup> Complesso museale Santa Maria della Scala (a cura di) (2010), *Conservazione preventiva e controllo microclimatico nel contesto degli standard museali*, Santa Maria della Scala, Siena.

numeriche e cartografiche, in grado di esplorare, sovrapporre ed elaborare informazioni intorno ai potenziali fattori di rischio che investono il patrimonio culturale»<sup>21</sup>.

Accanto all'attenzione rivolta ai vari fattori di rischio conservativo è necessario affiancare un'accurata manutenzione programmata dei beni. Semplici interventi di spolveratura, ceratura, ecc. sono in grado di mantenere la buona salute dei materiali e la periodica accurata ispezione di un manufatto consente di individuare situazioni critiche (corrosione, attacchi da parte di insetti...) in fase iniziale così da contenere gli interventi.

Un altro fattore di rischio è rappresentato dalla movimentazione dei manufatti, una efficace attività di conservazione preventiva deve essere volta alla definizione di regole e criteri anche in questo settore.

## **9.5. Il restauro**

Affrontiamo ora alcuni ragionamenti sulla teoria del restauro degli strumenti scientifici nel tentativo di fissare alcuni principi, cosa diversa rispetto alle tecniche che vengono di volta in volta applicate, tecniche che verranno scelte a seconda dei materiali e delle numerose variabili presenti in ogni caso e che possono evolvere grazie all'esperienza quotidiana e al costante contributo della ricerca scientifica e tecnologica. Come detto più volte la conservazione e il restauro sono temi ancora "giovani" in ambito storico scientifico, quello che tentiamo qui di fare è quindi non tanto arrivare a conclusioni ma provocare e stimolare ragionamenti che la nostra comunità possa sviluppare anche con il coinvolgimento degli esperti del settore artistico e architettonico.

In quell'ambito le varie correnti di pensiero che si sono alternativamente affermate fino a tutto l'Ottocento riguardo la metodologia degli interventi risultano talvolta antagoniste e contraddittorie tra loro, ma vanno comunque a costituire la base per la riflessione critica sulla conservazione e il restauro nel Novecento. Queste alterne vicende della teoria del restauro artistico, una volta teso a camuffare gli interventi di restauro e un'altra indirizzato ad evidenziarli anche con troppa forza, ci portano così a meglio inquadrare alcuni dei nodi centrali della questione. Per esempio, il mito dell'aspetto originale e del "primitivo splendore" e ci aiuta a comprendere che avere come obiettivo del restauro il ripristino delle condizioni originali è utopico e irri-

<sup>21</sup> <http://www.cartadelrischio.it/>, consultato il 20 agosto 2014.

spettoso. Vedere in un manufatto solo il suo stato o condizione originale significa ignorare la sua storia e tutti i messaggi che può trasmetterci, significa privilegiare un solo momento della sua vita: la sua creazione<sup>22</sup>. Sarà poi Cesare Brandi, che pubblicherà nel 1963 la *Teoria del restauro*, a operare la sistemazione teorica più efficace, proveniente dal lungo dibattito tenutosi nell'ambito del restauro che potremmo definire pubblico, quello delle Gallerie, ben altra cosa dai canoni e dagli obiettivi del restauro antiquariale legato al mercato privato delle opere d'arte e del collezionismo. Sarà lui a riconoscere con chiarezza la duplice natura dell'opera d'arte: l'"istanza storica" e l'"istanza estetica", quella che tiene conto della funzione di un'opera d'arte. Due facce di una stessa medaglia che insieme concorrono all'individuazione del compromesso che costituirà la natura dell'intervento di restauro teso a ricostituire «l'unità potenziale dell'opera»<sup>23</sup>. Un compromesso, quindi, un risultato irripetibile e unico per ciascuna analisi, per ciascun caso, per ciascuna opera e per ciascuna situazione. La necessità di trovare nel restauro una mediazione tra valori diversi e spesso contrapposti in relazione alle caratteristiche di ogni singola opera rende impossibile fornire una "ricetta universale", una formula sempre applicabile.

Le teorie del restauro artistico e architettonico non tengono ovviamente conto delle variabili e delle peculiarità che si incontrano nel restauro dei beni di interesse storico scientifico e Brandi certamente non si basa su questa tipologia di beni quando elabora la sua teoria che è al contrario principalmente riferita alla pittura. Nondimeno la loro evoluzione e la loro definizione sono di grande stimolo per una riflessione e per la messa a fuoco dei nodi principali anche nel nostro ambito. Brandi ci insegna a ricercare il significato profondo di un manufatto, la sua natura e il suo messaggio per poter poi concepire l'adeguato intervento di restauro. La funzione di uno strumento scientifico sta nel suo uso, nel suo funzionamento, nella possibilità di fornire informazioni preziose attraverso una lettura accurata e le sue caratteristiche tecnico scientifiche in questo contesto sono centrali<sup>24</sup>.

<sup>22</sup> Il ruolo del tempo che imprime i propri segni sull'opera d'arte, il "tempo pittore", è centrale nel restauro artistico e offre spunti di riflessione interessanti.

<sup>23</sup> «Il restauro deve mirare a ristabilire l'unità potenziale dell'opera d'arte, purché ciò sia possibile senza commettere un falso artistico o un falso storico, e senza cancellare ogni traccia del passaggio dell'opera d'arte nel tempo», Brandi C. (1977 e 2000), *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino: 8.

<sup>24</sup> Questa visione dei beni scientifici deve comunque essere affiancata anche dalla percezione di una dimensione estetica dell'oggetto che non si annulla nel suo non essere un oggetto prettamente artistico e che anzi è rafforzata da varie forme d'arte presenti in moltissimi strumenti.

L'“istanza storica”, concerne la storia dell'oggetto che ha lasciato le sue tracce materiali, tracce che derivano dal naturale invecchiamento della materia, dall'uso che dello strumento si è fatto, dalle condizioni di conservazione che ne hanno caratterizzato l'esistenza. L'obiettivo del restauro quindi è sempre lo stesso: individuare il miglior compromesso per fare salvo il messaggio che si manifesta con il funzionamento e le caratteristiche tecniche e, contemporaneamente, la dimensione di oggetto storico, con una nascita e anche una vita<sup>25</sup>.

Un dibattito interessante riguarda proprio la definizione di quale debba essere il momento della vita dell'oggetto al quale riferirsi durante il restauro. A parte i problemi classici di un restauro durante il quale per un oggetto complesso e antico sarà frequente trovarsi di fronte a trasformazioni e modifiche dovute ad una evoluzione dell'uso dello strumento o magari a restauri passati (restauri veri e propri nel caso di oggetti museificati da tempo o in altri casi restauri/riparazioni/manutenzioni, interventi cioè con una valenza storica tutta da valutare...) dobbiamo confrontarci anche con altre questioni. La valutazione del “momento giusto” per un oggetto scientifico e tecnologico è un fatto culturale e se per alcuni è stato il momento della creazione del manufatto, secondo altre analisi potrà essere il momento della “messa in pensione”<sup>26</sup> a dover essere fissato. In questi anni recenti, però, è iniziata anche un'analisi dell'affermazione di valore di questi beni avvenuta negli ultimi decenni del secolo passato e preceduta da decenni di disinteresse e addirittura incuria o abbandono. Questa è una questione culturale molto importante che avrà lasciato tracce nelle condizioni di conservazione di alcuni beni, decidiamo di mantenerle a testimonianza delle condizioni di conservazione dal momento del ritiro dalla vita attiva ad oggi o no? Il rischio di imboccare la via di un ragionamento troppo teorico c'è, la soluzione va cercata per ogni singolo caso particolare, andando a cercare quel punto di equilibrio caratteristico di cui parlavamo prima. Ne consegue quindi che chi affronta un restauro si assume la responsabilità di alcune decisioni, per questo motivo assume ancora più valore l'opportunità di avvalersi di più professionalità nella definizione di un intervento. Anche qui è utile guardare al mondo del restauro artistico per vedere come dalla figura ottocentesca del “pittore restauratore” si è passati ad una collaborazione fra re-

<sup>25</sup> Ciatti M. (2010), *op. cit.*: 320.

<sup>26</sup> Kühn H. (1989), “The restoration of Historic technological Artefacts, Scientific Instruments and Tools”, *The International Journal of Museum Management and Curatorship*, 8: 389-405.

stauratori e storici e critici d'arte<sup>27</sup>. Nel settore del restauro degli strumenti scientifici è quanto mai indispensabile la presenza di uno specialista che conosca a fondo l'oggetto e il suo contesto e che indirizzi l'intervento.

Per legge<sup>28</sup> i restauratori di beni culturali sono una categoria professionale che deve avere determinati requisiti soprattutto per quanto riguarda la formazione. Ciò detto dobbiamo riscontrare che la regolamentazione e l'attuazione in materia non sono ancora un processo del tutto definito e che, in ogni caso, il settore degli strumenti scientifici risulta completamente sguarnito per quanto riguarda le scuole di formazione. In un contesto così poco stabilizzato è ancora più necessaria la massima collaborazione fra curatori museali, esperti del settore e restauratori. Se, infatti, è possibile e auspicabile il coinvolgimento di restauratori d'arte soprattutto per interventi su specifici materiali (carta, vetro, legno, tessuti, cera...), è certamente indispensabile una direzione dei lavori e un coordinamento in mano a personale competente per quanto riguarda lo specifico ambito.

Parlando di restauro degli strumenti scientifici è molto importante differenziare le tipologie di interventi a seconda delle caratteristiche dell'oggetto in questione. I criteri dovranno tenere conto delle differenze fra oggetti particolarmente antichi o rari e oggetti più comuni, costruiti in epoche più recenti secondo modalità produttive che progressivamente si avviavano alla produzione standardizzata e in serie<sup>29</sup>.

Per gli strumenti più antichi in genere ci si orienta verso un restauro conservativo che punta a rimuovere depositi e polvere e ad arrestare il degrado, naturale o indotto da una cattiva conservazione, dei materiali. La relativa vicinanza temporale con il tempo della costruzione degli strumenti meno antichi ci consente invece di attingere ancora a ricette e tecniche tramandate. Molte delle materie prime, poi, sono ancora reperibili, anche se con delle diversità dovute ai differenti processi di lavorazione oggi maggiormente industrializzati. Tutto ciò è un'opportunità; è necessario però vigilare affinché non si sia indotti a spingere un po' troppo oltre l'intervento di restauro fino addirittura a ricostruzioni che risultano giustificate solo dal desiderio di vedere il manufatto integro e splendente. Il riconoscimento dello strumento scientifico come documento storico da tramandare alle future

<sup>27</sup> Dalla seconda metà del XIX, come accennato, sono state inserite nell'equipe di riferimento anche professionalità del mondo della scienza e della tecnologia, ma risale comunque solo ad anni recenti la definizione del tecnologo dei beni culturali.

<sup>28</sup> Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, art 29; D.M. 26 maggio 2009, n. 87; D.M. 26 maggio 2009, n. 86; Legge 14 gennaio 2013, n. 7.

<sup>29</sup> Brenni P. (c2005), "Il restauro degli strumenti scientifici: alcune considerazioni", in S. Sutura, L. Ronzon, *op. cit.*

generazioni è una conquista culturale che non va ignorata ma semmai difesa a partire proprio da chi opera nel settore. Il compromesso e il giusto bilanciamento fra questa istanza e la leggibilità del documento, consentita da uno stato di conservazione e da un aspetto adeguato, sono l'obiettivo da tenere presente nell'analisi, nel progetto e nell'attuazione dell'intervento di restauro.

L'integrazione di parti mancanti è un'operazione che può sembrare più lecito fare con strumenti meno antichi, costruiti nel XIX secolo. Nella maggior parte dei casi infatti la produzione era stata avviata verso una industrializzazione e una standardizzazione progressiva<sup>30</sup>. Gli strumenti costruiti in serie, secondo criteri e metodi di vendita che nell'Ottocento evolvono moltissimo, sono composti da parti sostanzialmente intercambiabili fra gli apparecchi. La composizione tecnica ed il design dello strumento integro può inoltre essere desunta dai manuali tecnici e scientifici dell'epoca oltre che dai cataloghi di vendita dei costruttori. Nonostante queste fonti, preziosissime per lo studio e la comprensione degli apparecchi, pongano l'esperto in una posizione di conoscenza totalmente diversa e molto più approfondita rispetto a strumenti più antichi, prodotti secondo metodi esclusivamente artigianali, raramente condivisi dagli artefici, e con caratteristiche tecniche e scientifiche poco chiare nei resoconti dei dettagli costruttivi, è sempre bene essere, se non proprio assolutamente contrari in virtù del principio che ogni caso va valutato a sé, almeno estremamente cauti.

La scelta dei materiali per le eventuali ricostruzioni è cruciale. Secondo alcuni criteri deve essere assolutamente privilegiata la riconoscibilità della parte ricostruita, in questo caso verranno impiegati materiali totalmente diversi da quelli originali. In questo modo però è molto probabile che non si riesca a mantenere l'equilibrio estetico e l'efficacia comunicativa dell'oggetto, la parte ricostruita prenderà il sopravvento sul tutto, focalizzando tutta l'attenzione e distorcendo la prima fase del processo di conoscenza del manufatto da parte dell'osservatore. La ricostruzione mimetica adotta ovviamente tutte altre strategie, soprattutto se maliziosa e mossa dal desiderio di ingannare l'osservatore, e in questo caso la scelta dei materiali sarà indirizzata verso quelli più simili all'originale. La soluzione anche qui è un compromesso che prevede la possibilità di individuare la parte ricostruita ad un esame attento e ravvicinato rispettando però l'aspetto generale grazie all'utilizzo di materiali coerenti con l'oggetto. Nello scegliere i materiali è

<sup>30</sup> Brenni P. (2013), "From workshop to factory: evolution of the instrument making industry (1850-1930)", in J.Z. Buchwald, F. Robert (eds.), *Oxford Handbook of the History of Physics*, University Press, Oxford.

poi necessario tenere ben presente le caratteristiche di quelli da mettere in contatto o in relazione e i loro comportamenti rispetto ai valori ambientali. Le eventuali parti ricostruite dovranno inoltre essere rimovibili e tutti gli interventi dovranno essere descritti nella scheda di restauro.

Un'altra fase del restauro sulla quale è bene appuntare tutta la nostra attenzione è la pulitura. Si tratta forse della parte più irreversibile dell'intervento, ciò che viene tolto durante questa fase difficilmente potrà essere recuperato in caso di errori e azioni troppo radicali. La prudenza deve quindi essere una regola costante e applicata con tanto più scrupolo quanto meno è conosciuto l'oggetto dell'intervento. Bisogna fare grande attenzione a non rimuovere materiali o finiture significative o caratterizzanti, almeno che ciò non sia reputato come assolutamente necessario. Prendiamo in considerazione la lacca per l'ottone che veniva applicata come vernice protettiva e per conferire un tono dorato. Questa vernice è del tutto peculiare per quanto riguarda la produzione di strumenti scientifici ed è oggetto di una ricerca condotta dalla scrivente per conto della Fondazione Scienza e Tecnica di Firenze con il Laboratorio di chimica dell'Opificio delle Pietre Dure<sup>31</sup>, ricerca ancora in corso ma che ha già dato alcuni risultati<sup>32</sup>. Questo particolare tipo di vernice veniva, e viene, chiamata "lacca" perché rende dura, liscia e lucida la superficie sulla quale è applicata ed è assimilabile alle vernici impiegate per la laccatura in ebanisteria con derivazione dalle antiche lacche orientali.

La laccatura dell'ottone era una vera e propria arte, frutto di anni di apprendistato. Spesso la tecnica e i trucchi per una buona riuscita facevano parte dei segreti di bottega tramandati oralmente, soprattutto fino a quando, ancora per quasi tutto il XVIII, non esisteva una industria delle vernici ed ogni fabbricante le produceva in proprio. Nella prima metà del XIX secolo la letteratura si arricchisce di molti trattati dove però ancora si trovano quasi esclusivamente ricette e solo dalla seconda metà del secolo si ha l'arrivo

<sup>31</sup> La ricerca è possibile grazie alla collaborazione del Dott. Paolo Brenni, consulente scientifico della Fondazione Scienza e Tecnica, per quanto riguarda la parte storica, e del Prof. Giancarlo Lanterna, direttore del laboratorio chimico dell'Opificio delle Pietre Dure, per quanto riguarda la parte analitica. Desidero qui rinnovare i miei più sentiti ringraziamenti a entrambi. Un doveroso ringraziamento va anche alla Fondazione Scienza e Tecnica e al Museo Galileo, in particolare al Dott. Giorgio Strano, che hanno concesso di effettuare le analisi, assolutamente non invasive, su alcuni strumenti delle collezioni.

<sup>32</sup> La prima parte di questa ricerca ha costituito la mia tesi di Laurea in Tecnologie per la Conservazione e il restauro dei Beni Culturali dal titolo "Caratterizzazione di alcune vernici protettive per ottone utilizzate nella manifattura di strumenti scientifici" discussa il 17 maggio 2013 presso l'Università della Toscana.

di testi dove la trattazione è più rigorosa e scientifica e dove talvolta anche le tecniche di preparazione e applicazione vengono ben descritte e illustrate. In generale si tratta di manuali per la preparazione delle esperienze di fisica sperimentale, vademecum, dizionari chimici o prontuari per fabbricanti di vernici e colori, compendi di ricette e formule per lavorazioni manifatturiere e industriali. Le lacche sette-ottocentesche per l'ottone degli strumenti scientifici erano sempre a base di alcol e gli ingredienti erano varie resine naturali che potevano venir macinate, se necessario, e poi poste, insieme o separatamente, a disciogliersi nell'alcol.

La lacca è certamente una delle caratteristiche più significative di uno strumento ed è bene preservare quella originale anche se conservata solo parzialmente o danneggiata. In alcuni rari casi è opportuno comunque eliminare le tracce rimaste e provvedere a ripristinare una protezione sulle parti in ottone. Nel restauro artistico sono da tempo molto usate come protettivi delle resine acriliche, le resine a base di composti naturali vengono invece evitate a causa di alcuni dannosi inconvenienti. Nel caso dell'ottone degli strumenti scientifici gli "effetti secondari" dovuti all'uso di vernici a base di resine naturali non risultano invece problematici. È quindi del tutto consigliabile utilizzare lacche preparate secondo ricette originali che consentono di recuperare un aspetto adeguato per l'oggetto e che hanno un comportamento nel tempo ben noto e acquisito.

Al di là delle osservazioni di metodo e delle pur indispensabili considerazioni teoriche, bisogna comunque tenere presente che il restauro è un'attività pratica e manuale e che quindi si avvantaggia enormemente dall'esperienza pratica. In quest'ottica teniamo quindi presente che la polvere e l'incuria possono fare dei danni, ma che un intervento azzardato e avventato può fare ancora peggio, in caso di dubbi è bene astenersi dall'operare, limitandosi a muovere l'oggetto se si trova in locali poco adatti alla conservazione, fotografarlo e sistemarlo in un luogo sicuro e sano.

## **Bibliografia**

Viene proposta qui una bibliografia sul restauro degli strumenti scientifici composta da opere di taglio diverso: alcune trattano gli aspetti generali e teorici del restauro altre sono ricettari largamente ispirati alla letteratura storica del genere o manuali per collezionisti. Rimangono esclusi tutti i numerosi contributi dedicati al restauro di singoli oggetti.

AA.VV. (1998-c2000), *The restoration of scientific instruments: proceedings of the Workshop held in Florence, December 14-15, 1998*, Le lettere, Firenze.

- Biraud G., Lebreton J., Foster R. (c1987), *La restauration et la conservation des appareils scientifiques de collection*, Biraud, Fontenay-Le-Comte.
- Bonsanti G. (1994), "Sul restauro di strumenti scientifici", *Nuncius*, 9(1): 299-303.
- Borchi E., Macii R. (1993), *Elementi di restauro degli strumenti scientifici*, IR-SOO, Vinci.
- Brenni P. (1986), "Old lacquers", *Bulletin of the Scientific Instrument Society*, n. 10.
- Brenni P. (1997), "Note relative ai problemi concernenti il restauro di strumenti scientifici", *Museologia Scientifica*, 14(2): 365-371.
- Brenni P. (1999), "Restoration or Repair? The Dilemma of Ancient Scientific Instruments", in A. Oddy, S. Carroll (eds.), *Reversibility-Does it exists?*, British Museum Occasional Paper, 135, London: 19-24.
- Collins P.R. (1990), *Care and restoration of barometers*, Baros, Trowbridge.
- Giatti A., Miniati M. (1988), *Il restauro degli strumenti scientifici*, Alinea, Firenze.
- Grilli A. (c1990), *Problematiche e tecniche di restauro in antichi strumenti scientifici*, in *Atti dell'XI Congresso nazionale di storia della fisica*, Gruppo nazionale di coordinamento per la storia della fisica del C.N.R.: 173-185.
- Kühn H. (1989), "The restoration of Historic technological Artefacts, Scientific Instruments and Tools", *The International Journal of Museum Management and Curatorship*, 8: 389-405.
- Marotti R. (2004), *Introduzione al restauro della strumentazione di interesse storico scientifico*, Il Prato, Padova.
- Miniati M. (1991), "Il restauro degli strumenti scientifici", *Coltello di Delfo*, 5(19): 13-18.
- Pearsall R. (1974), *Collecting & restoring scientific instruments*, David & Charles.
- Steenhorst P. (2008), "Shellac varnishing on brass. A practical guide", *Bulletin of the Scientific Instrument Society*, n. 96.
- Sutera S., Ronzon L. (a cura di) (c2005), *Strumentazione scientifica: conservare ed esporre*, Quaderni del Museo nazionale della scienza e della tecnologia, 2, Museo nazionale della scienza e della tecnologia Leonardo da Vinci, Milano.

A parte quelli segnalati, è poi possibile trovare contributi interessanti all'interno di riviste specializzate quali:

- Bulletin of the Scientific instrument society*, Scientific instrument society, London: 1983.
- Kermes: arte e tecnica del restauro*, Nardini, Firenze c1988.
- Museologia scientifica*, Associazione nazionale musei scientifici, orti botanici, giardini zoologici, acquari., s.l. 1985.
- Nuncius: annali di storia della scienza*, Istituto e Museo di Storia della Scienza/Museo Galileo, 1986.
- OPD restauro: rivista dell'Opificio delle pietre dure e laboratori di restauro di Firenze*, Centro Di, Firenze: 1986.

## PROFILO BIOGRAFICO DEI CURATORI

GIOVANNI PRATESI – Direttore del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. È autore di oltre 80 pubblicazioni su riviste internazionali. Ha fondato il Museo di Scienze Planetarie della Provincia di Prato – di cui è stato Direttore – e coordinato il gruppo di lavoro nazionale sulla catalogazione dei beni naturalistici.

FRANCESCA VANNOZZI – Docente di storia della medicina presso l'Università degli Studi di Siena, si occupa da anni di museologia scientifica, anche grazie all'esperienza maturata con il Centro Servizi di Ateneo per la tutela del patrimonio scientifico senese, nelle cui collezioni vi sono oltre 5.000 strumenti storici di ambito sanitario. Presidente del Sistema museale universitario senese, che coordina gli otto musei di ateneo.

## PROFILO BIOGRAFICO DEGLI AUTORI

LUCA BARTOLOZZI – È l'attuale responsabile della Sezione di Zoologia del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, dove si occupa dello studio di coleotteri Lucanidae e Brentidae. Autore di oltre 100 lavori scientifici e vari libri, ha descritto nuove specie e ha partecipato a numerose spedizioni di ricerca.

SANDRA BECUCCI – Esperta di ecomusei e di sviluppo locale sostenibile. Ha coordinato per molti anni le attività del Museo del Bosco e del Museo del Paesaggio; si è inoltre occupata dei servizi educativi della Fondazione Musei Senesi. Attualmente collabora al Master dell'Università degli Studi di Siena per la tutela e gestione dei Beni naturalistici e storico scientifici.

FAUSTO CASI – Insegnante di elettronica e Direttore del Centro di Formazione professionale di Arezzo. Autore di oltre 20 pubblicazioni. Nel 2005 ha aperto il "Museo dei Mezzi di Comunicazione", presso i locali del Comune di Arezzo, con una propria collezione; di questo Museo è, ad oggi, direttore scientifico.

ELISABETTA CIOPPI – Svolge la sua attività presso la Sezione di Geologia e Paleontologia del Museo di Storia Naturale di Firenze, dove cura le collezioni, coordina attività di scavo e di catalogazione. Da sempre impegnata nella realizzazione di progetti educativi, è autrice di molte pubblicazioni scientifiche e membro ANMS, SPI, ICOM.

LUCIANO DI FAZIO – Laureato in Scienze Biologiche, ha partecipato a svariati progetti di ricerca e a spedizioni internazionali, tra cui la II Spedizione oceanografica del Programma Nazionale di Ricerche in Antartide. Dal 2007 è Responsabile della Sezione Orto Botanico del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze.

STEFANO DOMINICI – Dottore di ricerca in Scienze della Terra e curatore di invertebrati fossili al Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. Si

occupa di paleobiologia di ecosistemi marini e ha partecipato a progetti di ricerca europei, pubblicando le sue ricerche in riviste internazionali.

FLAVIA FERRANTE – Funzionario storico dell'arte, ha svolto la propria attività dal 1978 a oggi presso il MiBACT. Presta servizio presso l'ICCD dal 1982; responsabile della Fototeca Nazionale e del Servizio Elaborazione Dati; dal 1990 dell'Archivio storico e dell'Archivio delle schede di catalogo e poi del Servizio beni storici e artistici.

RUGGERO FRANCESCANGELI – Geologo, dal 1995 Curatore del Museo di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Bari e dal 2001 Direttore del Centro Interdipartimentale di Servizi per la Museologia Scientifica; dal 2002 rappresenta l'Università di Bari nel C.d.A della "Cittadella Mediterranea della Scienza".

ANNA GIATTI – Laureata in Tecnologie per la conservazione e il restauro dei Beni Culturali, lavora presso la Fondazione Scienza e Tecnica di Firenze occupandosi della conservazione del patrimonio storico scientifico e della sua valorizzazione. Collabora con altri enti per attività di ricerca e di docenza.

GIANNA INNOCENTI – Laureata in Scienze Naturali nel 1994, dal 1997 lavora al Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, dove si occupa della cura e conservazione delle collezioni dei Crostacei e degli Echinodermi. Cura inoltre il percorso museale permanente della Sezione Zoologica.

LAURA MORO – È architetto e dottore di ricerca in Conservazione dei beni architettonici. Nei ruoli del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo dal 2000, dirige dal 2009 l'ICCD. Dal 2008 è docente a contratto presso l'Università di Roma "La Sapienza" nei corsi di Restauro architettonico e di Tutela del paesaggio.

CHIARA NEPI – Laureata in Scienze Agrarie e Dottore di Ricerca in Biosistemica ed Ecologia Vegetale, è Conservatrice della Sezione di Botanica dal 1988 e attualmente ne è la Responsabile. Si occupa in particolare della valorizzazione delle collezioni storiche nonché della identificazione di vegetali nelle opere artistiche.

LUISA POGGI – Dopo la laurea in Chimica è divenuta conservatore della sezione di Mineralogia del Museo di Storia Naturale di Firenze, occupandosi della gestione delle collezioni, dalla conservazione all'esposizione, dalla didattica, alla ricerca soprattutto di carattere storico e museologico.

MONICA ZAVATTARO – Dottore di Ricerca in Scienze antropologiche e Responsabile della Sezione di Antropologia e Etnologia del Museo di Storia Naturale di

Firenze. Cura le collezioni etnografiche e osteologiche ideando e realizzando nuovi allestimenti e mostre temporanee tematiche. È autrice di oltre 80 pubblicazioni tra note, articoli e monografie.



