

Le tecnologie 3D per la comunicazione nei musei scientifici: l'esperienza del Museo di Scienze della Terra dell'Università di Bari

Ruggero Francescangeli

Dipartimento di Geologia e Geofisica - CISMUS (Centro Interdipartimentale di Servizi per la Museologia Scientifica), Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", via C. Ulpani, 27. I-70125 Bari. E-mail: r.francescangeli@geo.uniba.it

Alessandro Monno

Dipartimento Geomineralogico, Università degli Studi di Bari "Aldo Moro", via Orbona, 4. I-70125 Bari. E-mail: a.monno@geomin.uniba.it

RIASSUNTO

Le tecnologie di riproduzione 3D sono state utilizzate in questi anni per migliorare la comunicazione applicata ai beni culturali. Nei musei scientifici, sono significative le potenzialità delle tecnologie 3D per la didattica in generale e, specificamente, per particolari target di pubblico, quale ad esempio i videolesi.

Nei musei di paleontologia, ad esempio, le scansioni 3D offrono opportunità di confronto della massima precisione fra campioni di macrofossili, per la loro completa caratterizzazione tridimensionale e la conseguente definizione tassonomica. Tale metodologia consente l'ulteriore possibilità di ottenere infinite sezioni virtuali del volume dell'oggetto.

Nel Museo di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Bari, scansioni laser 3D di campioni fossili e riproduzioni in solido di modelli vettoriali da essi ottenuti sono stati sperimentati a fini didattici, sia per laboratori "aperti" che nei percorsi interattivi.

Parole chiave:

museo, scansione, interattivo, comunicazione, modello.

ABSTRACT

3D technologies for communication in scientific museums: the experiences of the "Museo di Scienze della Terra dell'Università di Bari (Italy)".

3D scanning technology are so interactive and spectacular that can be used to improve the communication applied to Cultural Heritage sector. The "Museo di Scienze della Terra" at the "Università degli Studi" in Bari, Italy, provides 3D scanning and printing technology that allow to reproduce "museum objects" either for research or teaching purposes.

In Paleontological museums, the communication through the exhibited objects is an essential feature for transferring knowledge. Since it is interactive and perceptive, this methodology is very useful for visually impaired visitors.

At the "Museo di Scienze della Terra" at the "Università degli Studi" in Bari, reproduction of fossil samples of vectorial models has been tested for teaching purposes in two context: open labs and interactive trails.

Key words:

museum, scanning, interactive, communication, model.

L'acquisizione di strumentazioni 3D del Centro Interdipartimentale di Servizi per la Museologia Scientifica (CISMUS), ha consentito lo sviluppo di ricerche e sperimentazioni legate alla scansione e alla riproduzione in solido di oggetti appartenenti alle collezioni scientifico-naturalistiche dell'Università degli Studi di Bari "Aldo Moro".

Tale strumentazione consente di produrre immagini virtuali dell'oggetto in esame in forma vettoriale. Essa è composta da uno Scanner 3D VI-910, munito di tre obiettivi (Tele $f = 25\text{mm}$, Medio $f = 14\text{mm}$, Grandangolo $f = 8\text{mm}$), da una stampante 3D per prototipazione ZPrinter 310 e dai software dedicati

Poligon Editing e Rapidform 2006. È da evidenziare che l'accuratezza delle scansioni raggiunge $1/10\text{ mm}$ e la rilevazione non comporta rischi di danno per gli oggetti in quanto il passaggio del pennello laser è piuttosto rapido ($0,3\text{-}2,5\text{ sec/scansione}$) e di bassissima potenza (Max 25 mW).

I modelli digitali (fig. 1), opportunamente elaborati, possono essere riprodotti in solido mediante l'utilizzo di una stampante 3D che, per apposizione successiva di strati di polveri (silicee o di altro materiale) e colla, realizza una copia fedele monocromatica dell'oggetto considerato. Tutte le applicazioni hanno validità per lo studio dei campioni sia in positivo (ad esempio im-

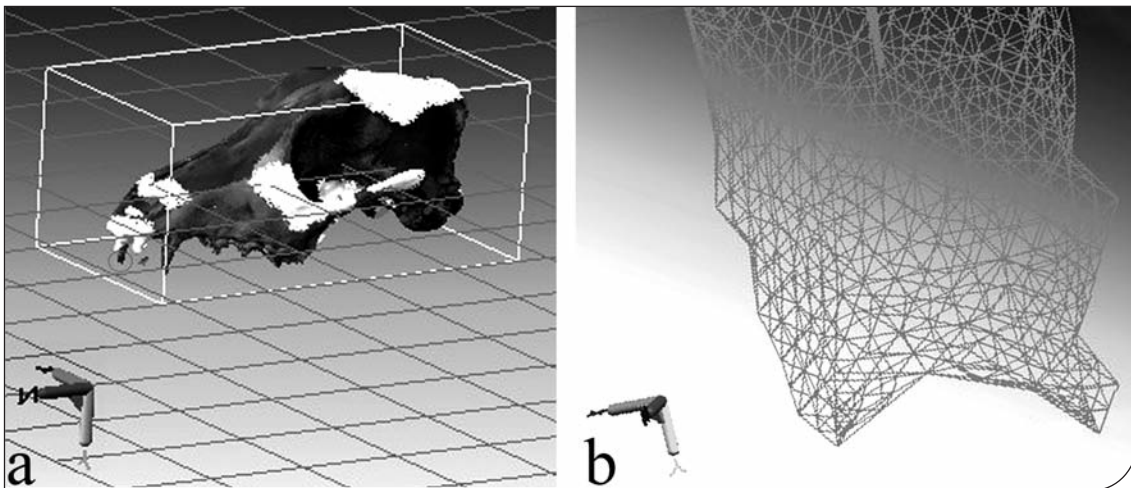


Fig. 1. Immagine vettoriale di un cranio di *Canis lupus* e particolare ingrandito di un dente.

pronte) che in negativo (ad esempio controimpronte). Le tecnologie 3D nei musei scientifici hanno effetto su attività strettamente connesse quali: la ricerca, la didattica, la catalogazione, la conservazione, il restauro e il museum-shop (fig. 2). La ricerca avviata nel Museo di Scienze della Terra su beni paleontologici, di grande rilevanza ed interesse scientifico, ha consentito di sviluppare attività in stretta relazione con la loro conservazione e con la didattica. I risultati di tali ricerche hanno contribuito alla realizzazione di modelli sia digitali che in solido, utilizzati nell'ambito di lezioni a carattere paleontologico, per chiarire concetti legati alla morfologia dei campioni fossili, consentendo in tempo reale confronti con campioni di specie affini. Per quanto riguarda le ricadute sugli aspetti conservativi, possiamo citare lo studio 3D delle impronte di dinosauro sul versante adriatico pugliese la cui scansione, effettuata direttamente sul campo, ha contribuito alla pianificazione di un intervento conservativo di un sito ad orme di dinosauro.

Nel campo delle attività didattiche proprie del Museo (fig. 3), è risultato efficace far conoscere tale strumentazione nell'ambito di seminari dedicati agli studenti

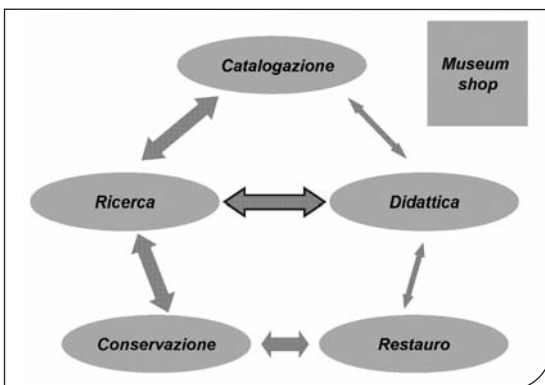


Fig. 2. Schema delle attività museali nelle quali le tecnologie 3D possono essere opportunamente impiegate.

del corso di Scienze per la Diagnostica e la Conservazione dei Beni Culturali, con l'obiettivo di mostrare tutte le potenzialità di tale tecnica e l'estensione della stessa ad altri beni culturali che per la loro natura possono essere indagati e riprodotti in 3D. Parimenti, in occasione di eventi di divulgazione scientifica e tecnologica, quali la Settimana della Cultura Scientifica e la Notte dei Ricercatori, le sperimentazioni sono state rivolte a tutte le tipologie di visitatori, piacevolmente affascinati da una tecnica al passo con i tempi.

Sempre in relazione alle attività didattiche museali, il criterio che ha guidato le scelte per la realizzazione dei percorsi del Museo di Scienze della Terra è stato quello proprio dell'interattività. In questi ultimi anni, infatti, essi sono stati progressivamente modificati mediante l'inserimento di campioni di minerali, rocce e fossili "da toccare", nonché di laboratori aperti, per rendere i percorsi mano a mano più interattivi e quindi più coinvolgenti, per i visitatori di ogni età (Falchetti, 2007). L'avvento delle tecnologie 3D ha dato un utile contributo a questa riorganizzazione. Infatti, le diverse postazioni del percorso sono state arricchite da riproduzioni in solido di fossili che, diversamente, non sarebbero stati disponibili alla percezione tattile per questioni conservative (fig. 4). Ad esempio il campione fossile di *Bothriolepis*, appartenente ad una collezione storica di fossili degli anni 50 del secolo scorso, è stato riprodotto in scala 1:1, e reso disponibile alla percezione tattile, in prossimità dell'originale da salvaguardare.

Nell'ottica per la quale ogni museo dovrebbe migliorare la propria didattica per rendere leggibile a tutti il patrimonio delle collezioni che lo caratterizzano, le tecnologie 3D si sono dimostrate strumenti particolarmente efficaci per ampliare le potenzialità didattiche dei percorsi rivolti al pubblico dei videolesi (fig. 4).

In particolare, nel Museo di Scienze della Terra dell'Università di Bari, sono presenti un campione fos-

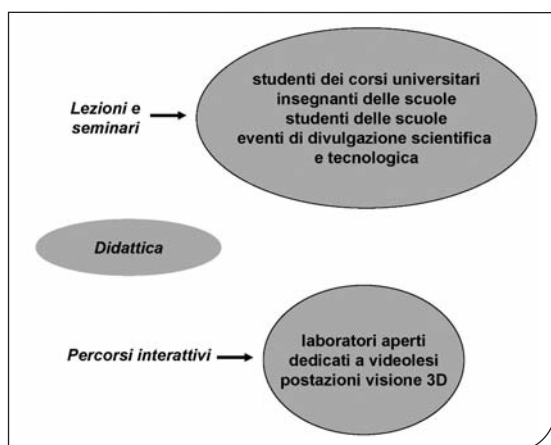


Fig. 3. Schema delle attività didattiche del Museo di Scienze della Terra dell'Università di Bari.

sile di *Balaenoptera* sp. e diversi campioni di grandi vertebrati provenienti da scavi effettuati in Puglia, inoltre nello stesso, è presente un calco di dinosauro di oltre sei metri. Tutti questi esemplari offrono ai visitatori un reale apporto alla ricostruzione immaginaria dell'ambiente nonché dell'intervallo temporale all'interno della grande scala dei tempi geologici. Nel caso dei videolesi, però, sia per questioni conservative che logistiche non è possibile in alcun modo proporre tali oggetti alla percezione tattile (AA.VV., 2009). La difficoltà può essere superata mediante la realizzazione di modelli in scala ridotta perfettamente fedeli all'originale, che permettono la percezione del campione nel suo insieme. Fino ad ora, nel Museo di Scienze della Terra, modelli in scala ridotta di alcuni grandi vertebrati sono stati realizzati attraverso le tecniche proprie dell'arte e della grafica a rilievo per non vedenti. Esse, però, se confron-



Fig. 4. Esplorazione tattile di modelli geologici e copie di campioni fossili da parte di un gruppo di visitatori videolesi.

tate con quelle ottenute con le più moderne tecnologie 3D, risultano di modesto dettaglio e, spesso, hanno costi e tempi di realizzazione decisamente maggiori.

Attualmente, al fine di migliorare il grado di percezione tattile delle superfici dei modelli riprodotti in solido, nei laboratori del Museo si stanno sperimentando diversi prodotti di finitura cromatica delle stampe.

È da sottolineare che la tecnica del calco, se da un lato aveva risolto gran parte dei problemi legati alla percezione tattile, per motivi conservativi non è applicabile, se non in casi eccezionali ed autorizzati, come specificato nelle vigenti normative sui beni culturali.

Infine, nel Museo di Scienze della Terra, sono in corso di realizzazione postazioni interattive 3D in prossimità di campioni di fossili significativi del percorso museale. L'obiettivo è quello di consentire al visitatore l'osservazione a tutto tondo degli oggetti, valutare le distanze morfometriche dei campioni in modo autonomo ed operare confronti con specie affini.

Inoltre, le metodologie 3D, nelle attività produttive dei museum-shop, rappresentano uno strumento di potenziamento per la diffusione dell'immagine, del patrimonio e del relativo messaggio culturale dell'istituzione, nonché, per l'incremento delle risorse finanziarie dei musei.

In questo settore, mediante strumentazioni per l'acquisizione e la stampa 3D, è possibile realizzare stampe di elevata definizione da utilizzare per la produzione in serie di copie dell'originale. Per particolari situazioni, si può ricorrere alla possibilità di produrre copie in scala diversa dall'originale, ad esempio per la riproduzione in scala ridotta di un campione fossile di balenottera.

In particolare, per la produzione di oggetti che presentano forme di modesta complessità, sarà sufficiente riprodurre in solido il negativo del modello vettoriale del bene, ed utilizzare, quello stesso, come stampo guida per ricavare, secondo le tecniche tradizionali di riproduzione, copie in serie e fedeli dell'originale, nel materiale più opportuno, abbassando notevolmente i costi di produzione degli oggetti.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Dott. Marco Petruzzelli per la preziosa collaborazione prestata nelle fasi di acquisizione e stampa delle copie 3D dei campioni museali.

BIBLIOGRAFIA

AA.VV., 2009. *Museo di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro*. In: Pegorari L.M. (ed.), *Sperimentazioni didattico-museali rivolte ai videolesi*. F.A.L. Vision Editore, Bari, 78 pp.

FALCHETTI E., 2007. Costruire il pensiero scientifico in museo. Spunti e riflessioni sull'educazione scientifica nei musei delle scienze. *Memorie, Museologia Scientifica*, numero 1: 95-112.