

# Musealizzare un antico ecosistema

Elisabetta Cioppi

Stefano Dominici

Museo di Storia Naturale, Sezione di Geologia e Paleontologia, Università degli Studi di Firenze, Via La Pira, 4. I-50121 Firenze.

E-mail: elisabetta.cioppi@unifi.it; stefano.dominici@unifi.it

Francesco Landucci

Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Firenze, Via La Pira 4. I-50121 Firenze.

E-mail: francesco.landucci@unifi.it

## RIASSUNTO

Lo scavo di una balena di dieci metri e della fauna associata ha portato alla luce un antico ecosistema sviluppatosi sul fondo del mare pliocenico. La località era già nota per le ricche collezioni storiche museali. Il fossile di misticete è stato restaurato in modo da conservare le caratteristiche tafonomiche. Sono nate collaborazioni con istituzioni europee, un'innovativa proposta di smaltimento via mare di grosse carcasse spiaggiate e opportunità di studio. È in fase di progettazione una sala espositiva per proporre questo insieme di esperienze armonizzando ricerca, storiografia, conservazione, divulgazione e sostenibilità, offrendo approcci che il pubblico potrà adattare alle proprie esigenze, in coerenza con il carattere partecipativo del museo.

Parole chiave:

Cetacea, whale fall community, conservazione, restauro, sostenibilità.

## ABSTRACT

*Musealizing an old ecosystem.*

*A 10-m-long skeleton of a mysticete and associated fauna were found in the Pliocene of Tuscany. Elements of the association proved that this represents an ancient marine ecosystem that relied on a decomposing whale carcass lying on the seafloor. The site is well known for its abundant fossils kept in historical museum. Local administrators and common people showed their interest for the excavation and educational activity was carried out on the field. Restoration of the skeleton aimed at preserving taphonomy of the fossil association. The latter was the starting point for a scientific research on whale fall ecology. A protocol has been proposed to Italian authorities for the disposal of whale carcasses stranded on modern shores by their artificial offshore sinking, as a natural solution to a variety of purposes (conservation, sustainability, research). In a forthcoming exposition all the above experiences will be proposed to the public through a multilevel display.*

Keywords:

*Cetacea, whale fall community, conservation, restoration, sustainability.*

## LA BALENA DI ORCIANO PISANO

La particolare esperienza di ricerca e valorizzazione di collezioni museali che dal 2007 coinvolge la Sezione di Geologia e Paleontologia del Museo di Storia Naturale di Firenze ruota attorno allo scavo dello scheletro articolato e relativamente completo di una balena pliocenica a Orciano Pisano. Terminato il restauro, è in corso di definizione il progetto espositivo che valorizzi le varie tematiche di ordine ambientale e paleoambientale emerse.

Orciano Pisano, in Toscana, è una località di rilevanza mondiale per la straordinaria diversità di fossili marini che vi si raccolgono da quasi due secoli e per la quantità di specie istituite su materiale di provenienza locale oggi conservate nel museo di Firenze (Cioppi &

Dominici, 2010). L'unicità del ritrovamento di Orciano consiste nel trattarsi di uno scheletro articolato e in connessione anatomica circondato da faune indicanti la presenza di un antico ecosistema vissuto attorno alla carcassa circa 3 milioni di anni fa. I resti di squali e di bivalvi chemiosimbiotici presenti attorno alle ossa suggerivano infatti che la carcassa avesse ospitato una "Whale Fall Community" (WFC), comunità biologica in grado di cibarsi dei tessuti della balena per decine di anni sfruttando i lipidi delle ossa. Ancora molto resta da scoprire su questo straordinario ecosistema, casualmente scoperto solo nel 1987, perché gli ambienti profondi dove si instaura una WFC sono difficilmente raggiungibili (Smith & Baco, 2003). Ad Orciano eravamo in presenza di un paleoambiente

di piattaforma profonda, una zona di transizione tra le basse profondità dove in genere non si instaurano WFC e le grandi profondità dove esse sono la naturale evoluzione della caduta di una carcassa.

Gli studi che seguirono dettero risonanza all'evento, portando addirittura la balena fossile sulla copertina di un'importante rivista geologica internazionale (Dominici et al., 2009; Danise et al., 2010). Il personale del museo di Firenze fu contattato da istituzioni europee che fanno ricerche sulle WFC: era evidente l'interesse da parte dei biologi marini. Era anche chiaro che il tema affascinava il grosso pubblico. La notizia dello scavo circolò in programmi televisivi e sulla stampa mentre alle scolaresche della zona, alle varie autorità locali e ai singoli cittadini interessati venivano offerti momenti educativi assai vivaci e d'impatto consentendo loro di vedere coi propri occhi lo scavo e le tecniche associate (fig. 1).

## VERMI MANGIA-OSSA E COLLEZIONI STORICHE

Il polichete *Osedax* (=mangia-ossa), adattato allo sfruttamento del collagene delle ossa di balena, è un organismo caratteristico di tutte le WFC moderne, presente anche a profondità di piattaforma. Questo verme lascia sulle ossa fori caratteristici, ma nel caso di Orciano le ossa erano troppo consumate in superficie per consentire una diagnostica delle tracce presenti. Si poteva tuttavia sperare nelle ossa di cetaceo provenienti dallo stesso sito conservate in collezione a Firenze. Sulla ricca collezione paleocetologica si indirizzò nel 2010 l'attenzione di Nicholas Higgs, biologo marino dottorando presso l'Università di Leeds in Inghilterra, specializzato nella ricerca di tracce lasciate dall'attività di *Osedax*. Individuati i reperti possibili candidati, le analisi tramite microtomografia computerizzata portarono al riconoscimento su un frammento osseo di odontocete di gallerie scavate dal verme mangia-ossa, con le tipiche ramificazioni che si sviluppano verso l'interno dello strato corticale più spesso, partendo da un piccolo foro scavato perpendicolarmente alla superficie esterna (fig. 2). Lo studio comparativo scaturito dalla fortunata circostanza (Higgs et al., 2012) metteva in relazione collezioni ottocentesche e moderna ricerca scientifica, dando nuova dimensione alla sinergia tra paleontologia e biologia marina come attestano i commenti rilasciati in rete dalla rivista "Nature", dal Natural History Museum di Londra e da "Science Daily", con titoli evocativi come "I vermi zombi mangia-ossa non si possono più nascondere". L'interesse legato a questa piccola scoperta sta nella possibilità di estendere verso latitudini più calde le conoscenze relative all'areale del polichete, finora trovato solo in acque fredde, e confortare l'ipotesi di future scoperte di specie nuove in fondo al Mediterraneo, dove mancano studi sperimentali sulle WFC. Del resto mancano anche dati



Fig. 1. Una scolaresca in visita allo scavo della balena di Orciano.

sulla varietà di organismi conosciuti in altri bacini, dagli spazzini che mangiano i tessuti molli, ai vermi mangia-ossa, ai decapodi e ai gasteropodi specialisti dello stadio avanzato della successione ecologica. Come avviare a questa mancanza di conoscenza?

## SPIAGGIAMENTI DI CARCASSE E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Gli episodi di spiaggiamento che periodicamente portano le balene all'attenzione degli abitanti delle nostre coste generano una serie di sentimenti contrastanti. Sono una fonte di preoccupazione per le autorità coinvolte nella gestione dell'emergenza e nello smaltimento dei resti, e al contempo costituiscono un'opportunità unica per chi fa ricerca o è interessato alla musealizzazione degli scheletri. In questo caleidoscopio di reazioni pochi hanno finora pensato di proporre il riutilizzo dei resti, con finalità ecologicamente più congrue, raccontando la storia della "seconda vita" delle balene come cibo per altre creature del mare (Little, 2010). Così nel 2010 abbiamo stilato un protocollo di intervento per l'affondamento artificiale in mare di carcasse, comprendente indicazioni di massima per le autorità chiamate a intervenire. Non molto tempo dopo, la carcassa di una balenottera lunga 17 metri si è arenata nella spiaggia antistante il Parco Naturale di San Rossore, Pisa, non raggiungibile con mezzi meccanici terrestri. Le autorità scelsero la soluzione ecologicamente ed economicamente più vantaggiosa: lo smaltimento via mare (fig. 3). Fu interpellato l'autore del protocollo (Stefano Dominici) per concordare le operazioni di traino e affondamento della carcassa al largo della costa tra Viareggio e Livorno, nell'interesse comune di istituzioni che operano sullo stesso territorio (Museo, Regione Toscana, Capitaneria, Vigili del Fuoco etc.). Più difficile del

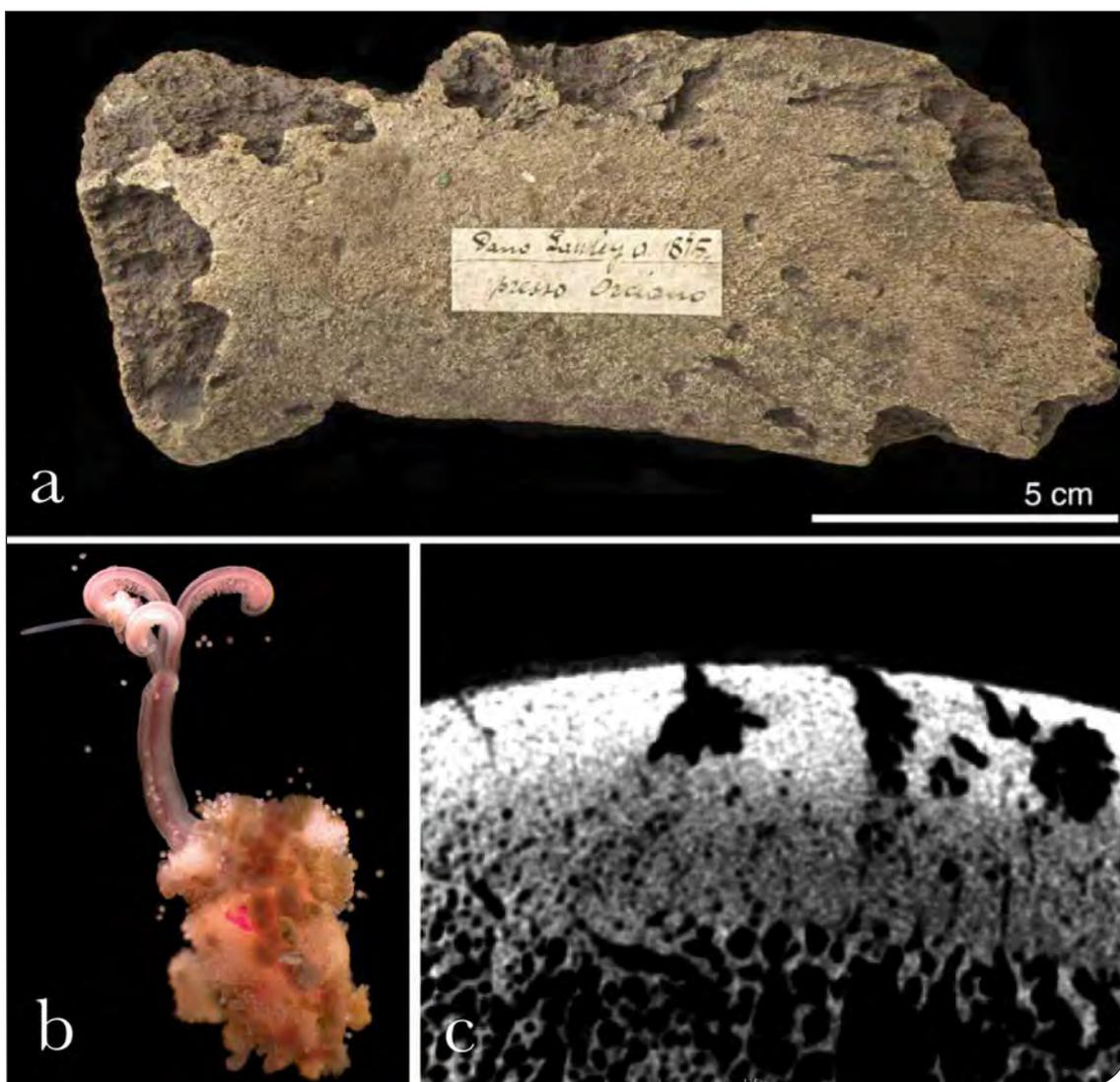


Fig. 2. Vermi mangia-ossa e collezioni storiche di Orciano. a) Frammento di radio di zifide dalla Collezione Lawley, 1875. b) *Osedax mucofloris*, un verme mangia-ossa vivente. c) Microtomografia computerizzata del fossile di Fig. 2a.

previsto è stata al momento la realizzazione della ricerca scientifica, pubblicizzata da televisioni e settimanali nazionali ed esteri, per la difficoltà di rintracciare i resti della carcassa affondata. In attesa di conoscere l'esito dell'esperienza iniziata a Orciano e continuata frugando i cassetti del museo di Firenze, San Rossore resta un capitolo importante nella storia del nostro patrimonio dalle conseguenze ancora misteriose.

## UN MUSEO PARTECIPATIVO

Per restituire al pubblico la complessità degli ecosistemi di WFC, si è reso necessario un intervento di restauro che rispettasse le caratteristiche tafonomiche dell'insieme. Il restauro della balena di Orciano è stato affrontato ripulendo parzialmente il reperto dal sedimento così da salvaguardare lo scheletro e la fauna ad esso associata (fig.4). L'intervento ha previsto rimo-

zione del poliuretano di protezione, saggi di pulitura, rimozione del sedimento, pulitura mediante impacchi di acqua ossigenata a bassa gradazione, consolidamento con acetato di polivinile, ricostruzioni di parti mancanti mediante stucco a caldo a base di cera. I dieci blocchi in cui era stato suddiviso lo scheletro sono stati infine montati su carrelli mobili in ferro, appositamente sagomati, per ottenere una visione unitaria del contesto tafonomico. Le operazioni di restauro sono state messe in mostra per più di un anno, grazie ad un progetto educativo finanziato dalla Regione Toscana, rivolto alle scuole e al pubblico in genere, attraverso l'osservazione diretta degli interventi di laboratorio nel dietro-le-quinte del museo.

Il museo possiede valori intimamente legati agli oggetti conservati e valori connessi alla comunità che di quegli oggetti beneficia, restituendo stimoli che



Fig. 3. Preparazione della carcassa del cetaceo di San Rossore (Pi) prima dell'affondamento.

fanno sviluppare il museo. Le visite allo scavo paleontologico da parte della popolazione delle colline pisane e le visite guidate al restauro in laboratorio sono state un esempio illuminante delle tante possibilità di partecipazione attiva del pubblico, attività correlate tra loro, in un unico modo di essere museo. Una realtà della quale i visitatori non sono consapevoli, ma sulla quale debbono essere istruiti: anche loro sono museo, un museo partecipativo prima, durante, e oltre l'esposizione museale stessa (Simons, 2010). E poiché i depositi allargano l'orizzonte osservabile da un visitatore, illuminando il dietro la scena di un museo (Cioppi et al., 1999), dobbiamo rispondere alle stolte critiche sull'abbondanza di reperti chiusi nei depositi dei musei che questi "non sono palle al piede, ma laboratori di ricerca e serbatoi di conoscenza e [...] che la ricerca è il motore, il cuore della tutela" (Settis, 2004). Forti dei successi di Higgs e collaboratori (Higgs et al., 2012), l'esistenza di quei reperti storici che hanno guadagnato la ribalta dei giornali può costituire un modo esemplare di mostrare come la ricerca scientifica possa dare nuovo lustro a oggetti per un tempo dimenticati. Il museo con grande storia, luogo deputato alla crescita culturale, individuale e collettiva delle generazioni di visitatori, ha infatti il dovere di far emergere i tesori che possiede, non solo come oggetti da vetrina, ma come fari per il cammino scientifico. Se i saperi acquisiti con la ricerca costituiscono un valore aggiunto alle collezioni, altrettanto i saperi acquisiti con le collezioni costituiscono un valore

aggiunto alla ricerca. La musealizzazione dell'antico ecosistema di Orciano ben si presta a un'esposizione che aiuti il visitatore a seguire i possibili legami tra gli oggetti esposti, senza prescindere dalla varietà di tipologie di visitatore ricorrendo ad una lettura multilivello dove, in dipendenza da età, cultura e livello di interesse, il visitatore possa personalizzare le modalità di lettura del singolo reperto. Sarà questa una sfida: i mondi da esplorare e i modi per farlo sono molteplici e in continua evoluzione. Sistemi innovativi di fruizione della visita museale sorgono ogni giorno e la messa in mostra dell'ecosistema di Orciano fornirà al museo lo stimolo e l'arduo compito di stare al passo coi tempi.



Fig. 4. Una fase del restauro.

Sistemi irrelati di cognizione minacciano la cultura delle prossime generazioni. Il museo, e in particolare il museo scientifico, ha la possibilità di connettere in un unico tessuto narrativo quell'arcipelago di saperi che da sempre lo contraddistinguono. Il visitatore nel museo può immergersi in un'esperienza nuova, trovarsi non più indaffarato con la propria mediasfera, ma con quella museale, proiettato verso un mondo che lo farà elevare culturalmente e stare meglio.

## BIBLIOGRAFIA

CIOPPI E., CIPRIANI C., GRIGIONI A., INNOCENTI A., PICCARDI M., POGGESI M., POGGI L., 1999. Un'applicazione multimediale al Museo di Storia Naturale di Firenze. Atti dell'11° Congresso ANMS, Napoli, Settembre 1996. *Museologia Scientifica*, 16(1): 93-112.

CIOPPI E., DOMINICI S., 2010. *Genesi e sviluppo delle collezioni geologiche e paleontologiche*. In: Monechi S., Rook L. (eds), *Il Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, Volume III, Le Collezioni Geologiche e Paleontologiche*, Firenze University Press, Firenze, pp. 19-59.

DANISE S., DOMINICI S., BETOCCHI U., 2010. Mollusk species at a Pliocene shelfal whale-fall. *Palaios*, 25: 449-456.

DOMINICI S., CIOPPI E., DANISE S., BETOCCHI U., GALLAI G., TANGOCCI F., VALLERI G., MONECHI S., 2009. Mediterranean fossil whale falls and the adaptation of mollusks to extreme habitats. *Geology*, 37: 815-818.

LITTLE C.T.S., 2010. La seconda vita delle balene. *Le Scienze*, 500: 92-98.

HIGGS N. D., LITTLE C.T.S., GLOVER A.G., DAHLGREN T.G., SMITH C.R., DOMINICI S., 2012. Evidence of *Osedax* worm borings in Pliocene (3 Ma) whale bone from the Mediterranean. *Historical Biology*, 24(3): 269-277.

SETTIS S., 2004. Piccolo elogio del deposito. *Il Sole-24 Ore*, 11 luglio 2004.

SIMONS N., 2010. *The Participatory Museum*. Museum 2.0 ed., 388 pp.

SMITH C.R., BACO A.R., 2003. Ecology of whale falls at the deep-sea floor. *Oceanography and Marine Biology*, 41: 311-354.