

# ALLA SCOPERTA DEL MINIMONDO. OSSERVARE, CATALOGARE E DISEGNARE PER APPRENDERE

Scientia, vol. I, n. 2 (dicembre 2023)  
DOI: 10.53134/2974-9433-202302-009  
ISSN: 2974-9433

**Cristina Faldi**

docente di Arte e immagine  
Scuola secondaria di I grado  
IC 2 "Margherita Hack" di San Giovanni Lupatoto (Verona)  
faldi.cristina@ic2sagl.it

**Serena Tarocco**

docente di Matematica e Scienze  
Scuola secondaria di I grado  
IC 2 "Margherita Hack" di San Giovanni Lupatoto (Verona)  
tarocco.serena@ic2sagl.it

## Sunto

L'articolo mostra come l'integrazione delle discipline STEAM nell'insegnamento, in questo caso Scienze e Arte, offra un'opportunità unica per consolidare e arricchire l'esperienza educativa delle studentesse e degli studenti. A partire da una pratica laboratoriale incentrata sull'osservazione, la catalogazione, il disegno naturalistico e la rappresentazione artistica di invertebrati, si propone un'UDA che sviluppi e articoli le attività sperimentate in un percorso temporalmente più ampio. In questo modo si potrà passare dalla conoscenza delle Camere delle meraviglie alla visita del Museo di Storia Naturale di Verona, dall'analisi delle tavole di Maria Sibylla Merian alla visione di non-fiction picturebooks; dall'indagine sul territorio alla realizzazione di una mostra per raccontare l'intera avventura nel minimondo degli invertebrati.

**Parole chiave:** STEAM; catalogazione; disegno naturalistico

## Abstract

The article demonstrates how the integration of STEAM disciplines in education, specifically Science and Art in this case, offers a unique opportunity to consolidate and enrich students' educational experience. Starting from a laboratory practice focused on observation, cataloging, naturalistic drawing, and artistic representation of invertebrates, a Unit of Didactic Learning (UDA) is proposed to develop and structure the activities experimented within a broader timeframe. This approach allows for a transition from the knowledge of Cabinets of Wonders to a visit to the Natural History Museum of Verona, from the analysis of Maria Sibylla Merian's illustrations to the exploration of non-fiction picture books. Furthermore, it encompasses an exploration of the

local landscape and culminates in the realization of an exhibition to recount the entire journey into the world of invertebrates.

**Keywords:** STEAM; cataloging; naturalistic drawings

## **Premesse per una proposta di insegnamento STEAM**

Negli ultimi anni la ricerca delle scienze cognitive ha mostrato come «un approccio integrato tra arte e scienza possa produrre benefici sulla creatività, sulla capacità di *problem solving*, sui sistemi di memoria, sulla coordinazione motoria e sulle capacità analitiche degli individui, sia in ambito lavorativo che pedagogico» [Capozucca, 2022, p. 13]. La scoperta dei neuroni specchio ha rivelato l'interconnessione neurologica tra le attività motorie e quelle visive, evidenziando così lo stretto legame tra la visione e l'azione [Rizzolatti – Sinigaglia, 2006]. Allo stesso modo le ricerche neurocognitive sulle diverse modalità di apprendimento «hanno dimostrato che ognuno di noi apprende utilizzando contemporaneamente abilità visive, uditive e cinestetiche» [Capozucca, 2022, p. 25; Morabito, 2019]. Per questo sembra importante potenziare le esperienze di insegnamento/apprendimento nelle STEAM all'interno della scuola, favorendo così strategie di lavoro basate su fattori come la scelta di contenuti interdisciplinari, la progettazione condivisa, la sperimentazione laboratoriale in contesti coinvolgenti e significativi, l'insegnamento attraverso l'osservazione, l'indagine e il *problem solving* integrati con la creatività, l'apprendimento cooperativo, la sperimentazione dell'errore e lo sviluppo del pensiero critico.

Alla base di questa proposta c'è l'idea di valorizzare contenuti spostando il focus dell'attenzione sulle modalità con cui vengono trasmessi e sull'apprendimento attivo per tutte le alunne e gli alunni. In aggiunta a ciò, si fa riferimento al concetto di *Art Integration*: «un approccio all'insegnamento in cui gli studenti costruiscono e dimostrano comprensione attraverso una forma d'arte e si impegnano in un processo creativo che collega una forma d'arte e un'altra area disciplinare, incontrando gli obiettivi in evoluzione di entrambe» [Capozucca, 2022, p. 57]. Pertanto, come vedremo nelle prossime sezioni, l'approccio integrato di Arte e Scienze qui proposto permette alle studentesse e agli studenti di costruire il loro sapere sugli invertebrati anche attraverso la pratica del disegno e la realizzazione di elaborati grafici con tecniche diverse.

## Laboratorio: un luogo e una scelta metodologica

Il laboratorio, inteso come uno spazio dove i partecipanti possono condividere esperienze, materiali e idee, «può contribuire a una rivalutazione dell'esperienza ai fini della formazione del pensiero: perché ci pone di fronte a problemi, a difficoltà che danno l'avvio ad un processo di conoscenza che non avviene indipendentemente dall'esperienza, ma trae da questa il suo avvio» [Ciarcia - Dallari, 2016, p. 30]. Il percorso interdisciplinare qui proposto è pensato per essere realizzato in un ambiente laboratoriale dove le studentesse e gli studenti possono raggiungere gli obiettivi di apprendimento attraverso attività e pratiche che prediligono l'osservazione, l'indagine, il *problem solving* e la creatività. L'altro aspetto fondante delle attività laboratoriali è la promozione di competenze trasversali come la capacità di condividere le esperienze, confrontarsi con i pari, saper ascoltare gli altri, saper aiutare o chiedere aiuto, utilizzare gli stessi materiali, tutte abilità che mettono in gioco il riconoscimento e la gestione delle emozioni e l'autodeterminazione della persona.

## L'esperienza della Giornata STEAM: contesto e obiettivi

Nell'ambito della giornata STEAM d'istituto presso l'Istituto Comprensivo 2 *Margherita Hack* di San Giovanni Lupatoto (Verona) è stato allestito un laboratorio interdisciplinare tra Scienze e Arte destinato a ragazze e ragazzi della scuola secondaria di primo grado e a bambine e bambini degli ultimi anni della scuola primaria sul tema della catalogazione e della rappresentazione naturalistica degli invertebrati. Nell'ottica di sviluppare le competenze europee scientifiche di base e in materia di consapevolezza ed espressione culturali, le attività hanno coinvolto i partecipanti in una pratica di osservazione e catalogazione, quale strumento di lettura e conoscenza del mondo e, successivamente, li hanno guidati ad attivare tale conoscenza in un processo di trasformazione artistica e creativa di quanto appreso.

Gli obiettivi specifici del percorso integrato sono stati: osservare e conoscere gli invertebrati; conoscere e utilizzare la chiave dicotomica per classificarli; disegnare in modo scientifico alcuni invertebrati per fissare e rielaborare le conoscenze; realizzare tavole grafiche con tecniche miste per rappresentare in modo creativo gli invertebrati studiati.

Si è scelto di operare con il gruppo biologico degli animali invertebrati, pur consapevoli che tale denominazione non abbia più alcuna corrispondenza tassonomica né valore filogenetico. La scelta è stata motivata dal fatto che tale categoria comprende efficacemente i gruppi tassonomici di studio e risulta

funzionale al livello scolastico in cui si opera. Infatti, tale raggruppamento di animali presenta un'ampia ed evidente diversità di forme e gli elementi distintivi per una catalogazione in grandi gruppi tassonomici risultano facilmente riconoscibili anche con primarie conoscenze zoologiche; infine, la molteplicità e particolarità degli invertebrati si presta maggiormente a rappresentazioni accurate e, allo stesso tempo, creative e originali. Al termine del laboratorio ciascun studente ha prodotto e portato con sé un proprio disegno sotto forma di piccola *teca naturalistica*.

## Ambiente di apprendimento, metodologie e materiali

Per far dialogare tra loro due approcci di osservazione e indagine, uno più vicino all'ambito scientifico, l'altro più personale e creativo, l'aula di lavoro è stata allestita in modo da riprodurre l'ambiente di una piccola sala museale con teche di insetti, esemplari vivi di due specie di fasmidi, foto di esemplari in contesti reali, disegni, riproduzioni di opere d'arte, tavole zoologiche, illustrazioni tratte da libri (in particolare *non-fiction picturebooks*) e disegni o prodotti artistici creati appositamente per il laboratorio. L'ambiente di lavoro, dunque, voleva suggerire che «arte e scienza non sono in competizione tra loro, bensì complementari, perché se l'arte crea una visione soggettiva del mondo, la scienza ne crea una oggettiva, e il cervello umano ha bisogno di entrambe queste prospettive per prendere decisioni ammissibili e dare forma all'apprendimento» [Capozucca, 2022, p. 95].

I banchi per le attività sono stati disposti a isola e sono stati messi in condivisione materiali quali numerose foto di invertebrati, chiavi dicotomiche semplificate, fogli bianchi e colorati, matite HB (media) o 2B (morbida), matite colorate, tratto-pen nero, pennarelli e matite colorate, pennarelli a tempera ad acqua, pezzetti di legno e corda, vari tipi di scotch, forbici, colla e altri materiali (Fig. 1a).

Tutti i laboratori della giornata STEAM sono stati programmati della durata di un'ora e mezza, ma in questo caso molti partecipanti avrebbero avuto bisogno di più tempo per lavorare in modo più rilassato ed efficace.

## Significato e metodo della catalogazione: osservare e distinguere

Al loro arrivo le studentesse e gli studenti sono stati invitati a osservare gli esemplari e le immagini presenti nel laboratorio, quindi hanno formato dei gruppi casuali di massimo quattro componenti. La docente ha illustrato, nel corso di una breve lezione, il significato della classificazione e determinazione



Fig. 1a - Disegni e materiali a disposizione.

tassonomica, quale strumento di comprensione delle diverse forme dei singoli esseri viventi e delle relazioni evolutive che intercorrono tra essi, al fine di ricostruire l'albero filogenetico degli invertebrati e quindi una parte della storia naturale del pianeta. Ci si è soffermati poi sulla necessità umana di rappresentare in forme più o meno scientifiche le caratteristiche apprese dei viventi, e sulla successiva evoluzione di tale processo in forme artistiche che hanno dato origine alla tradizione del disegno naturalistico, tra arte e precisione scientifica.

Passando alla fase maggiormente operativa, sono state descritte le caratteristiche che permettono di distinguere i principali gruppi tassonomici di invertebrati: corpo molle o provvisto di esoscheletro, presenza e numero di zampe, suddivisione del corpo, forma del corpo, segmentazione [La Greca, 1984]. Infine è stato spiegato il funzionamento delle chiavi dicotomiche per la determinazione delle specie ed è stata presentata una chiave semplificata costruita *ad hoc* per l'attività laboratoriale con una selezione di *taxa* (Fig. 1b).

La chiave seleziona, distingue e permette di determinare gli esemplari a diversi ranghi tassonomici, con l'intento di offrire agli studenti strumenti conoscitivi utili a riconoscere e identificare animali che si possono incontrare anche negli habitat terrestri e acquatici del territorio (Fig. 1c):

CHIAVE DICOTOMICA PER INVERTEBRATI

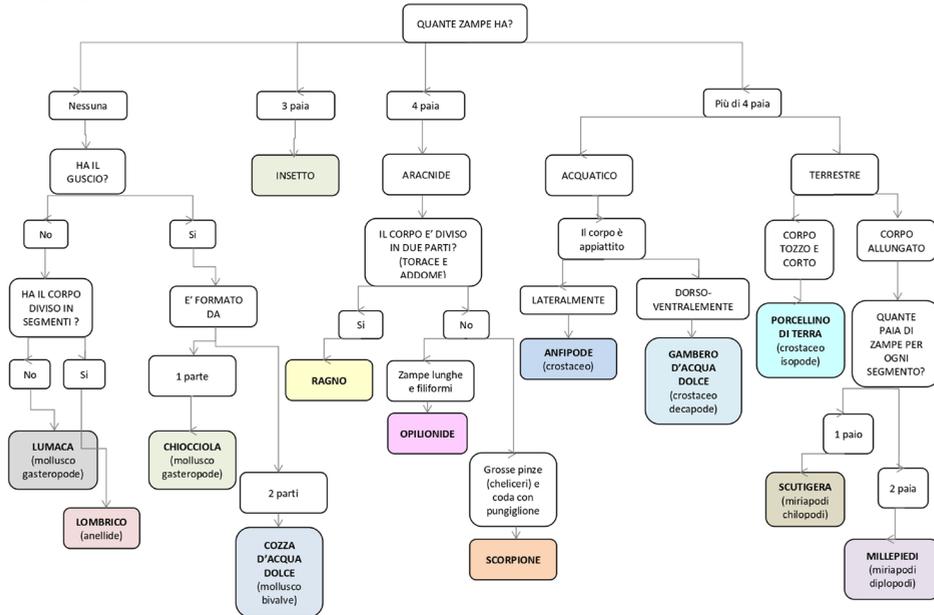


Fig. 1b - Tavola dicotomica semplificata per invertebrati.

PHYLUM	SUBPHYLUM	CLASSE	ORDINE
Mollusca		Gastropoda	
		Bivalvia (Pelecypoda)	
Anellida		Oligochaeta	
Artropoda	Chelicerata	Aracnida	Araneae
			Scorpiones
			Opiliones
	Miriapoda	Chilopoda	
		Diplopoda	
	Crustacea	Malacostraca	Isopoda
			Amphipoda
			Decapoda
	Esapoda	Insecta	

Fig. 1c - Gruppi tassonomici selezionati e analizzati [Hickman, 2008].



## **Dall'osservazione al disegno: per conoscere, comprendere e fissare le conoscenze**

Terminata la fase di classificazione, le studentesse e gli studenti sono stati invitati a osservare ancora gli animali per riprodurli con disegni *realistici* o con creazioni artistiche. L'esercizio del disegno presuppone una capacità di concentrazione dello sguardo che passa in continuazione tra la conoscenza e la costruzione del segno, cercando di restituire sul foglio le intenzioni e le impressioni del disegnatore. Come scrive Paul Valéry, esiste

un'immensa differenza tra il vedere una cosa senza matita in mano, e il vederla mentre la si disegna. O meglio sono cose assai differenti che si vedono. Anche l'oggetto più familiare ai nostri occhi diventa tutt'altro se ci si mette a disegnarlo: ci si accorge che non lo si conosceva, che non lo si era mai veramente visto. [...] Il disegno dal vero di un oggetto conferisce all'occhio un certo comando alimentato dalla nostra volontà. Bisogna dunque volere per vedere e questa vista voluta ha il disegno nello stesso tempo per fine e per mezzo [Valéry, 1984, p. 27].

I partecipanti sono stati invitati a disegnare gli invertebrati in modo da restituire una descrizione grafica *scientifica*, cioè che rispettasse i tratti anatomici principali caratterizzanti il gruppo tassonomico di appartenenza. In questa fase il disegno è lo strumento di conoscenza che si esprime attraverso la visione, il pensiero e l'azione. Vedere «è già un costruire cognizioni, deduzioni, relazioni, schematizzazioni, connessioni, causalità e previsioni senza le quali ogni nostra azione risulterebbe una sequenza sconnessa di movimenti, che, non suscitando alcuna aspettativa, verrebbero valutati sempre in ritardo rispetto alla decisione da prendere» [Di Napoli, 2011, p. 15].

Per facilitare il compito, le docenti hanno mostrato schede preparate per lo scopo e/o prese da volumi di disegno. Le schede hanno avuto la funzione di fornire semplici regole e suggerire le fasi in modo da permettere a tutti di produrre i propri elaborati grafici, aumentando così il senso di sicurezza e la motivazione a mettersi in gioco: se, infatti, è più facile imparare a disegnare dalle immagini che dal vivo, ancora più semplice è utilizzare una scheda in cui si possono seguire le varie fasi del disegno, o vedere in azione una persona mentre disegna.

Questo tipo di disegno descrittivo aiuta a riprodurre, con un alto grado di fedeltà rispetto alla realtà, le diverse parti che compongono l'insetto, in modo da comprenderne la forma, il numero dei componenti e le proporzioni [Di Napoli, 2004, p. 453-458]. Le studentesse e gli studenti sono stati invitati a

osservare anche disegni e rielaborazioni artistiche realizzati anticipatamente dalla docente per offrire spunti e suggestioni per la produzione di elaborati grafici creativi sugli animali scelti. I partecipanti potevano inventare nuovi modi di rappresentazione utilizzando diversi tipi di supporti, come fogli colorati, cartoncini o carta lucida, vari strumenti, pennarelli ad acqua, pastelli a olio, e servirsi di tecniche miste, ad esempio collage o assemblaggi, per rielaborare in modo personale le immagini degli invertebrati.

Quindi, pur rimanendo in formazione di gruppo, per la realizzazione dei prodotti artistici i partecipanti hanno lavorato individualmente condividendo gli stessi materiali messi a loro disposizione. Tutti, pur con i propri diversi talenti creativi e manuali, si sono dedicati con molta cura e personalità alla riproduzione dei disegni nelle teche (Fig. 3).



Fig. 3 - Teche e invertebrati realizzati dai partecipanti del Laboratorio STEAM.

## Dall'esperienza del laboratorio STEAM alla progettazione dell'UDA

Il gradimento del laboratorio è stato molto alto e i risultati interessanti, al punto che le docenti hanno ipotizzato lo sviluppo di una vera e propria Unità Didattica di Apprendimento (UDA) per il successivo anno scolastico<sup>1</sup>. La progettazione dell'unità didattica intende contestualizzare l'attività nel percorso storico-scientifico e culturale che a partire dalle Camere delle Meraviglie ha

<sup>1</sup> Nei giorni successivi alla Giornata STEAM, i docenti delle classi che hanno partecipato al laboratorio hanno raccolto commenti e feedback positivi sull'esperienza da parte degli alunni coinvolti.

portato alla nascita dei Musei di Storia Naturale quali luoghi di conservazione, conoscenza e catalogazione della biodiversità. Prima tappa del percorso è quello di valorizzare e conoscere il locale Museo di Storia Naturale di Verona come luogo privilegiato per raccontare la scienza, anche grazie alla presenza di collezioni storiche. Il viaggio esplorativo proposto vuole, poi, far approdare le studentesse e gli studenti nel loro abituale territorio di vita per scoprirne o riscoprirne le valenze naturalistiche che hanno alimentato e arricchito il Museo di Storia Naturale locale, ma che continuano a costituire ciò che si potrebbe definire un *museo all'aperto*: un prezioso luogo di biodiversità da conoscere e da tutelare. Si prevede, infine, di concludere l'UDA con un compito di realtà, ovvero la progettazione, allestimento e presentazione di una mostra dei disegni prodotti da parte degli stessi studenti nei luoghi scolastici e del relativo catalogo digitale. Sarà possibile, in tal modo, sviluppare ulteriori competenze, quali la capacità di imparare a imparare, la pratica di gestire e riflettere su tempi e informazioni per allestire la mostra e il saper rielaborare l'esperienza in modo da poterla presentare a un pubblico. Si potenzieranno, inoltre, le competenze digitali per creare contenuti e strumenti di consultazione del catalogo.

## **Naturalia e Camere delle meraviglie**

Il percorso storico-scientifico permetterà alle ragazze e ai ragazzi di conoscere una particolare forma di collezionismo di reperti, *mirabilia*, che aveva l'ambizione di mostrare l'universo in una sola stanza raccogliendo un insieme variegato di oggetti appartenenti alla natura, *naturalia*, o creati dall'uomo, *artificialia*. Le diverse tappe di questo breve viaggio si apriranno con la lettura guidata di un'immagine esemplificativa o il confronto tra due immagini significative del percorso. Il lavoro, che si svolgerà in modo collaborativo, richiederà la partecipazione attiva di tutta la classe e si ispirerà all'uso della *Visual Thinking Strategies*, una tecnica di osservazione/apprendimento messa a punto negli anni Ottanta negli Stati Uniti dalla psicologa cognitivista Abigail Housen e dall'educatore del Moma di New York Philip Yenawine [Yenawine, 2013]. Le Strategie di Pensiero Visuale consistono in una discussione di gruppo davanti a un'opera d'arte: il facilitatore (in questo caso l'insegnante) guida il processo di costruzione del significato dell'opera, ponendo tre domande: *Cosa sta succedendo in questa immagine? Quali sono gli elementi visivi che possono provare ciò che hai detto? Cos'altro possiamo trovare?* Il metodo VTS può essere applicato a qualsiasi immagine significativa e incrementa il problem solving, il pensiero critico e la capacità di lavorare in gruppo [Pizzato – Ferrara, 2022, p. 263-282].

Per introdurre alla conoscenza delle Camere delle meraviglie verrà proiet-

tata alla LIM l'immagine del *Gabinetto delle curiosità* di Ferrante Imperato (Fig. 4); poi la docente porrà le domande delle VTS. Si potrà scegliere, in base alla composizione e ai bisogni della classe, se far lavorare tutto il gruppo assieme o creare dei piccoli gruppi. In genere, si porranno le prime due domande assieme (*Cosa sta succedendo in questa immagine? Quali sono gli elementi visivi che possono provare ciò che hai detto?*), e dopo la discussione si proporrà la terza (*Cos'altro possiamo trovare?*).

Si passerà poi a presentare la Camera delle meraviglie o *Wunderkammer* come luogo che custodiva ed esponeva un incredibile numero di oggetti diversi tra loro, quali testimonianze delle meraviglie del mondo: bizzarrie della natura, piante e animali poco conosciuti, stupefacenti creazioni di artigiani o artisti, fossili, campioni lapidei, reperti archeologici. In questi spazi, chiamati anche *Teatri della natura* o *Specchi della creazione*, non potevano certo mancare esseri fantastici (i mostri) riprodotti in stampe, disegni e dipinti o ricostruiti a partire da corna e ossa attribuiti erroneamente a creature mitologiche: così il dente del narvalo testimoniava l'esistenza dell'unicorno, mentre i teschi di elefanti nani confermavano l'esistenza dei ciclopi. Lo scopo di questi gabinetti delle curiosità era quello di stupire i visitatori con un'esposizione dei prodotti più incredibili della creazione divina, accumulati in modo spesso caotico.

Successivamente, si proporrà il confronto tra l'immagine precedente e la stampa del 1622 del *Teatro della Natura* (Fig. 4) del naturalista veronese Francesco Calzolari (1522-1609): un luogo visitato e descritto dallo stesso Aldrovandi che ne rimase «rapito» e ammirato tanto da definirlo un «Oceano» [Aldrovandi, 2007].



Fig. 4 - Immagini per il confronto. A. Ferrante Imperato, *Gabinetto delle curiosità*. La xilografia è tratta dalla seconda edizione de *Dell'Historia Naturale* (Napoli 1599). Museo di Ferrante Imperato, Napoli (1599). B. *Teatrum Naturae* di Francesco Calzolari (1522-1609) in una stampa del 1622, pubblicata nel secondo catalogo del Museo. Immagini CC0.

Dopo il confronto tra le due stampe, l'attenzione delle alunne e degli alunni verrà guidata verso l'evoluzione delle *Wunderkammern*, soprattutto quelle operate dai naturalisti che si preoccupavano non solo di formare e ampliare le loro collezioni con elementi che ora provenivano anche dalle lontane Americhe, ma anche di organizzare gli oggetti per nuclei tematici e di suggerire un ordine per la loro lettura. L'idea alla base di questi nuovi allestimenti era quella di sistematizzare la conoscenza del mondo [Jacquot – Galand, 2019; Selznick, 2012]. Solo nel secondo Ottocento, tuttavia, si svilupparono in tutto il mondo istituzioni pubbliche e private dedite alla raccolta sistematica e all'esposizione delle conoscenze naturalistiche con la fondazione dei primi Musei di Storia Naturale. Tra questi i primi risultano il National Museum of Natural History della Smithsonian Institution, Washington, fondato nel 1846 e aperto al pubblico nel 1910; l'Oxford University Museum of Natural History, Oxford, 1854-60; e in Italia il Museo di Storia Naturale di Milano, 1892-1907.

## **Visita al Museo di Storia Naturale di Verona**

Al fine di fornire esperienza diretta di cosa significa sistematizzare la conoscenza in ambito naturalistico, gli studenti saranno accompagnati a visitare il Museo di Storia Naturale di Verona, il quale perpetua la tradizione del collezionismo naturalistico locale, iniziato con il già citato Francesco Calzolari. La visita al museo si snoderà tra le varie sezioni per mostrare come in un moderno museo naturalistico convivano collezioni storiche di grande pregio, allestite con precisione scientifica; sezioni didattiche volte a comunicare in modo semplice ed efficace le conoscenze; mostre temporanee; attività di ricerca e studio e iniziative di intrattenimento per avvicinare bambini e famiglie alla conoscenza del museo e dei suoi contenuti. Particolare attenzione sarà riservata alla ricostruzione digitale in 3D della *Wunderkammer* di Francesco Calzolari, alla sala zoologica sull'evoluzione e alla modalità di conservazione e presentazione degli esemplari di invertebrati delle collezioni.

## **Una vita tra scienza e arte: Maria Sibylla Merian**

Dopo l'uscita didattica al Museo di Storia Naturale, il percorso dell'UDA continuerà con la conoscenza di Maria Sibylla Merian (1647-1717), naturalista, esploratrice e artista, che ha scoperto per prima la nascita delle farfalle per metamorfosi e ha lasciato numerosissime tavole botaniche e zoologiche in cui ha descritto con precisione, tramite disegni e acquerelli, piante e animali da

lei osservati e studiati: bruchi e farfalle, tarantole e coccodrilli, rane e uccelli, e ancora ananas, angurie e melograni [Torresin, 2022]. Dopo aver pubblicato *La meravigliosa metamorfosi dei bruchi e il loro singolare nutrirsi di fiori* (1679), Merian partì per un viaggio di studi in Suriname, un'impresa eccezionale per una donna dell'epoca, che poi si concretizzò nella pubblicazione del volume illustrato da tavole e incisioni *La metamorfosi degli insetti del Suriname* (1705). La biografia di questa intrepida scienziata-artista introdurrà una riflessione sulla discriminazione di genere presente anche in ambito scientifico: come molte altre donne, la studiosa, infatti, pur avendo avuto riconoscimenti in vita per il lavoro svolto, ebbe difficoltà a trovare una sua collocazione nella narrazione della storia della scienza e solo in anni recenti ha trovato spazio anche nella divulgazione scientifica (*Goal 5* dell'Agenda 2030).

La lettura di alcune tavole di Merian (Fig. 5), sempre con il metodo VTS, permette alla classe di comprendere non solo la qualità dell'osservazione scientifica restituita tramite un disegno dettagliato e l'uso di colori realistici, ma anche il necessario dosaggio delle informazioni anatomiche presentate in un contesto essenziale (foglie, piante e fiori), scandito in fasi temporali (il ciclo della vita dei lepidotteri) e reso da punti di vista differenti (dall'alto, dal basso, lateralmente), ma sempre con l'intento di rendere leggibile l'insetto o la pianta studiata. Le tavole servono a *far vedere* i vari stati attraversati dal lepidottero, da uovo a larva, da crisalide a farfalla adulta. Mostrano cioè, in un unico spazio, tutte le fasi che nessun osservatore potrebbe vedere contemporaneamente.

I disegni naturalistici, ma scientificamente accurati, di Merian costituiranno lo spunto per riflettere sulle caratteristiche anatomiche rappresentate e, sotto la guida della docente, a ricostruire le diverse e molteplici forme che si osservano all'interno del solo gruppo degli invertebrati.

Tale osservazione costituirà l'occasione per soffermarsi sul concetto di biodiversità, quale condizione essenziale per la sopravvivenza degli ecosistemi, ma anche intesa come *biodiversità evolutiva*, per contestualizzare il valore della diversità biologica nel cammino che gli esseri viventi affrontano e «mostrare come tutta la vita, a partire dalla sua primissima comparsa più di 3,5 miliardi di anni fa, risulti interrelata» [Eldredge, 2004, p. 225-226].

La classe verrà invitata a soffermarsi su ciò che accomuna e distingue i principali gruppi tassonomici di invertebrati che si è scelto di analizzare.

Attraverso l'uso di immagini e disegni scientifici verranno descritte le principali forme che caratterizzano e differenziano ciascun raggruppamento (Fig. 1c), in un'ottica evolutiva sino alla ricostruzione delle loro parentele in un albero filogenetico semplificato [Hickman, 2008].



Fig. 5 - Maria Sibylla Merian, Incisione colorata su rame, tavola XLV, da *Metamorphosis insectorum Surinamensium* (1705). Tav. LXXXV, da *Erucarum Ortus Alimentum et Paradoxa Metamorphosis* (1679-1717). Tav. XX, da *Metamorphosis insectorum Surinamensium* (1705), Immagini CC0.

## Il disegno come forma di conoscenza e mezzo di espressione

Al termine di tale percorso esplorativo collettivo si collocherà l'esperienza già realizzata nell'ambito del laboratorio STEAM, con la catalogazione degli esemplari rappresentati nelle foto e la successiva fase di disegno. Quest'ultima attività, nell'UDA, avrà uno spazio maggiore per capire l'importanza dell'osservazione scientifica, conoscere e quindi rappresentare gli animali studiati, ma anche perché, come si è detto, molti partecipanti avevano manifestato l'esigenza di avere più tempo per le loro creazioni grafiche e artistiche. Inoltre, si intende far comprendere come il disegno sia un «un intensivo esercizio dello sguardo: disegnare significa guardare, interrogare le apparenze delle cose e discernere la struttura di queste apparenze. Il disegno di un albero non mostra un albero, ma un albero come è stato visto da chi l'ha disegnato, mostra un albero osservato» [Di Napoli, 2018]. Le attività di disegno, eseguite dopo un percorso che ha fatto ampio uso delle VTS, servono anche per esercitare ed educare lo sguardo come mezzo privilegiato dell'indagine. Disegnare è una complessa forma di attenzione che richiede un ambiente e una postura adatti e una certa dose di pazienza: si inizia con la pura osservazione, poi si passa a disegnare ciò che si vede e non ciò che si conosce, partendo dalle forme più grandi per poi passare a quelle più piccole, riconoscendo la simmetria e la forma geometrica dei volumi, per poi arrivare ai dettagli. Studiare le caratteristiche fisiche degli invertebrati e restituirle attraverso il disegno sono fasi dello stesso processo cognitivo di

conoscenza che avranno ricadute sul modo con cui le alunne e gli alunni si confronteranno con l'osservazione della realtà circostante.

Nel corso dell'UDA il lavoro degli studenti verrà stimolato e sostenuto da letture guidate di immagini, attività di disegno in presenza da parte della docente e dall'uso di *non-fiction picturebooks*, un genere illustrato di libri di divulgazione scientifica. Studiosi come Freedberg e Gallese [Freedberg - Gallese, 2009] hanno mostrato l'esistenza di un rapporto diretto tra *vedere* e *fare*. Così anche «l'osservazione di un segno grafico statico evoca una simulazione motoria del gesto necessario a produrlo [...]. Questo processo ricostruttivo durante l'osservazione è un meccanismo di simulazione incarnata che si basa sull'attivazione degli stessi centri motori necessari a produrre il segno grafico» [Di Napoli, 2011, p. 16]. Inoltre, quando il discente osserva la mano della docente compiere un gesto e un segno sul foglio, nel suo cervello si attivano sia le aree visive, sia gli stessi circuiti corticali motori che si sono attivati nel cervello della docente durante l'esecuzione di quel particolare gesto [Morabito, 2019].

Infine, gli albi illustrati per la loro specificità e il loro funzionamento si prestano a essere strumenti agili per catturare la curiosità di ragazze e ragazzi, veicolare informazioni e conoscenze scientifiche, indurre approfondimenti e costruire un immaginario visivo più articolato. In particolare, i *non-fiction picturebooks*

suggeriscono per la varietà degli argomenti trattati una visione interdisciplinare della conoscenza, sia perché uno stesso libro apre a riflessioni che si inseriscono in discipline scientifiche differenti, sia perché all'interno del libro il sapere è organizzato in modi che sembrano voler proporre un ripensamento delle tassonomie e delle categorie di pensiero alle quali normalmente ci riferiamo, sottintendendo un'idea di conoscenza intesa come qualcosa in divenire e non disgiunta da tale dimensione creativa e quindi soggettiva [Dindelli, 2020, p. 35-36].

I testi presentati ripropongono le esperienze del laboratorio, come imparare a osservare le diverse specie e sperimentare il disegno naturalistico, ma suggeriscono anche altre attività da sperimentare a casa, per esempio costruire una scatola entomologica o cominciare una collezione. Altri albi, invece, sono interessanti per la rielaborazione degli invertebrati presi in esame dal percorso [Forrest, 2016; Guiraud, 2017].

## Il *minimondo* intorno a noi

La fase successiva dell'UDA accompagnerà la classe a scoprire il proprio territorio, quale fonte di biodiversità: è, infatti, necessario conoscere e riconoscere le valenze naturalistiche per poter rispettare, tutelare e valorizzare l'ambiente. Si partirà, dunque, dalla definizione di ecosistema data da Tansley nel 1936, come «sistema [...] comprendente il complesso degli organismi e l'intero complesso di fattori fisici che formano ciò che chiamiamo ambiente del bioma» [Ricklefs, 1993, p. 168], poiché è importante che gli studenti acquisiscano consapevolezza del fatto che gli esseri viventi sono parte del contesto ecosistemico in cui si collocano e non possono essere studiati a prescindere da esso, con il quale condividono una rete di relazioni trofiche e adattative [Eldredge, 2004]. La reciproca interdipendenza degli elementi di un ecosistema motiva il bisogno di proteggerne e garantirne la dinamica: solo se si conserva l'*habitat* degli animali incontrati, questi potranno continuare a esistere e contribuire all'equilibrio complessivo dei sistemi ambientali, dai quali dipende l'esistenza stessa della specie umana. Come sostiene il biologo Wilson «le cose piccole fanno girare il mondo. Senza di loro, noi non possiamo esistere» [Cunningham *et al.*, 2004, p. 342]. Con ciò si aprirà una riflessione sull'obiettivo di tutelare la salute e l'integrità degli ecosistemi (*Goal 15* dell'Agenda 2030), stimolando la formazione di uno spirito di cittadinanza rispettosa dell'ambiente e suggerendo semplici comportamenti individuali virtuosi da parte degli stessi ragazzi quando si muovono autonomamente sul territorio. Come dei veri zoologi gli studenti usciranno sul campo alla ricerca dei piccoli invertebrati che popolano gli ambienti circostanti la scuola, fotografandoli in loco e ripetendo il percorso laboratoriale a partire dalle foto da loro stessi realizzate. Per facilitare il compito si circoscriverà l'indagine ai soli esemplari adulti.

## La mostra *Le meraviglie del nostro minimondo*

Il percorso dell'UDA si chiuderà con un compito di realtà che permetterà alle studentesse e agli studenti di utilizzare le conoscenze e le abilità acquisite per rispondere alla seguente situazione-problema: *Il Museo di scienze naturali ha chiesto una collaborazione con il nostro IC per realizzare una mostra dal titolo «Le meraviglie del nostro minimondo».*

Gli alunni saranno invitati a progettare e allestire un'esposizione per presentare al pubblico il percorso svolto e mostrare le foto scattate sul territorio e le tavole grafico-artistiche realizzate.

La classe verrà suddivisa in gruppi, in genere di quattro persone, ognuno

dei quali affronterà e risolverà un aspetto inerente al compito collettivo, la realizzazione della mostra. A seconda della composizione della classe e dei bisogni educativi-didattici rilevati, si affideranno i seguenti compiti:

- realizzazione del pannello con il titolo della mostra;
- realizzazione della locandina della mostra, con uno strumento gratuito di progettazione grafica online;
- progettazione del percorso espositivo e scrittura dei testi esplicativi da collocare lungo la mostra;
- ideazione e realizzazione dei pannelli espositivi con foto e disegni, accompagnati dalle relative didascalie (due gruppi);
- digitalizzazione dei materiali esposti per la costruzione di un catalogo digitale scaricabile tramite QR-code.

Durante questa fase di lavoro le alunne e gli alunni avranno la possibilità di partecipare in modo attivo e collaborativo e acquisire consapevolezza dell'importanza del lavoro individuale o dei piccoli gruppi per ottenere un efficace risultato collettivo. Il giorno dell'inaugurazione della mostra, le ragazze e i ragazzi, a coppie o in piccoli gruppi, faranno da guida al pubblico. Tutta la classe si metterà in gioco per lavorare insieme in modo efficace, promuovendo così competenze relazionali e civiche (ascolto attivo, rispetto del turno di parola, rispetto dei ruoli ecc.); risolvere problemi, anche complessi, relativi alla pianificazione e realizzazione di un percorso espositivo; valutare opzioni e scelte e prendere decisioni; esporre a un pubblico i processi e le finalità della mostra; valutare il prodotto finale e autovalutarsi. Le insegnanti avranno cura di promuovere una partecipazione democratica e inclusiva, di facilitare la condivisione di idee, spazi e materiali, di predisporre strumenti per l'autovalutazione, come ad esempio le autobiografie cognitive, e di osservare il lavoro dei discenti con griglie strutturate.

Durante le varie fasi, le docenti inviteranno le alunne e gli alunni a riflettere sul percorso con modalità diverse: autobiografie cognitive, griglie di osservazione, brainstorming.

## Conclusion

In questo saggio abbiamo presentato una prima esperienza di laboratorio didattico innovativo per le STEM. A seguito del successo del primo laboratorio, anche grazie alle potenzialità offerte dalla storia della scienza, ci si è spinti a progettare una vera e propria UDA. All'interno della nuova progettazione sono stati affrontati, consolidati e inseriti diversi contenuti e pratiche

che coinvolgono la storia della scienza dimostrando come essi possano essere integrati positivamente nella progettazione della scuola secondaria di primo grado. La storia della scienza di rivela, infatti, un utile strumento non solo per promuovere la conoscenza di contenuti disciplinari specifici, ma anche per la progettazione di attività miranti all'apprendimento e potenziamento delle competenze trasversali. Si è inoltre dimostrato come in questo tipo di percorsi possano essere veicolati contenuti e temi propri dell'Agenda 2030, a dimostrazione del valore trasversale e di simili proposte educative, efficaci anche sul piano dell'educazione alla cittadinanza del futuro.

Il progetto di UDA intitolato *Alla scoperta del minimondo* è complesso e, proprio in virtù della sua complessità e articolazione, potrebbe presentare alcune criticità, prima fra tutte la necessità di disporre di un arco temporale molto lungo (almeno un quadrimestre). Tuttavia, con gli opportuni adattamenti e con la flessibilità e disponibilità già sperimentate da parte dei docenti coinvolti nel progettare e ricalibrare le attività, esso potrebbe essere riproposto nella specificità di alcune attività, dal momento che, come si è mostrato in questo saggio, ciascuna di tali attività è dotata di una significatività propria. Un altro limite della UDA potrebbe essere la ricettività, partecipazione e conseguente gradimento, delle alunne e alunni coinvolti: durante la giornata STEAM i partecipanti avevano scelto il laboratorio per interesse o curiosità, mentre il gruppo classe potrebbe non accogliere con lo stesso coinvolgimento il percorso proposto. Infine, anche dal punto di vista della co-progettazione tra docenti di classe potrebbero emergere criticità legate alle tempistiche e all'organizzazione scolastica. Tuttavia il percorso di insegnamento/apprendimento qui proposto parte dall'idea che le sperimentazioni STEAM siano una delle possibili risposte alla complessa situazione della scuola di oggi. Come Capozucca scrive:

Insegnare STEAM implica una trasformazione nel modo di pensare e di vedere le cose che va fatta un giorno alla volta, senza fretta. È un percorso graduale che ogni insegnante intraprende secondo i suoi tempi e possibilità, senza la pretesa di arrivare subito a destinazione. Si deve iniziare sperimentando piccole attività, cercando di concentrarsi su quei concetti e quelle pratiche che sono centrali e condivise nelle discipline STEAM e tenendo in debita considerazione le aspettative della classe. Si deve anche essere pronti a fare i conti con l'incertezza e il fallimento a cui ogni attività di questo tipo espone, perché solo così un insegnante potrà crescere e migliorare fino a diventare un esperto STEAM.

Le docenti che hanno co-progettato l'unità didattica e realizzato il Laboratorio nella Giornata STEAM hanno sperimentato in più occasioni un altro

modo di fare scuola, mettendo in luce il valore enorme dato dal superamento disciplinare e dal lavoro in team. Nonostante le criticità incontrate, la condivisione delle esperienze svolte in questi anni (essa stessa una buona pratica nell'ambito della progettazione di esperienze educative significative) all'interno dell'Istituto comprensivo ha reso evidente la fattibilità di queste pratiche educative-didattiche. L'abitudine alla condivisione e co-progettazione unite alla consapevolezza delle possibili criticità permetteranno agli insegnanti coinvolti di monitorare attentamente lo svolgimento dell'UDA, valutando l'atteggiamento e l'apprendimento del gruppo classe durante le singole fasi del progetto in modo da poter apportare miglioramenti alle varie fasi del percorso.

## Bibliografia

- Aldrovandi, 2007 = Aldrovandi Ulisse, *Testimonianza fedele di Ulisse Aldrovandi bolognese sulle rarità che si vedono nel Teatro della Natura di Francesco Calzolari veronese, farmacista all'insegna della Campana d'oro* (Venezia, Zanfretti, 1584), in Francesco Calzolari, *Il viaggio di Monte Baldo*, a cura di Giuseppe Sandrini, Verona, Alba pratalia, 2007, p. 52-61.
- Capozucca, 2022 = Capozucca Andrea, *Steampeople. Scienza e arte per una nuova visione formativa*, Genova, Serel International, Stefano Termanini, 2022.
- Ciarcià - Dallari, 2016 = Ciarcià Paola - Dallari Marco, *Arte per crescere*, Bologna, Artebambini, 2016.
- Cunningham *et al.*, 2004 = Cunningham William P. [et al.], *Ecologia applicata*, a cura di Alberto Basset e Loreto Rossi, Milano, McGraw-Hill, 2004 (ed. or. *Environmental Science: a global concern - 7th Edition*, The McGraw-Hill Companies, Inc, 2003).
- Dindelli, 2020 = Dindelli Ilaria, *Non-fiction picturebook. Possibili percorsi bibliografici*, «Hamelin», *Le meraviglie. Non-fiction nell'albo illustrato*, aprile 2020, n. 48, p. 34-45.
- Di Napoli, 2004 = Di Napoli Giuseppe, *Disegnare e conoscere. La mano, l'occhio, il segno*, Torino, Einaudi, 2004.
- Di Napoli, 2011 = Di Napoli Giuseppe, *Che cos'è un disegno e perché si disegna*, «Rivista di estetica», 47, 2011, online dal 30 novembre 2015, consultato il 10 giugno 2023. <<http://journals.openedition.org/estetica/1955>>; DOI: <<https://doi.org/10.4000/estetica.1955>>.
- Di Napoli, 2018 = Di Napoli Giuseppe, *Pensare il disegno*, «Doppiozero» [online], 16 Agosto 2018, consultato il 10 giugno 2023. <<https://www.doppiozero.com/pensare-il-disegno>>.
- Eldredge, 2004 = Eldredge Niles, *La vita sulla Terra. Un'enciclopedia della biodiversità, dell'ecologia e dell'evoluzione*, Torino, Codice Edizioni, 2004 (ed. or.

- Life on Earth: An Encyclopedia of Biodiversity, Ecology and Evolution*, Santa Barbara (CA), ABC-CLIO Inc, 2002).
- Forrest, 2016 = Forrest Geena, *Sei zampe e poco più: una guida pratica per piccoli entomologi*, Milano, Topipittori, 2016.
- Freedberg - Gallese, 2009 = Freedberg David - Gallese Vittorio, Movimento, emozione ed empatia nell'esperienza estetica, in *Teorie dell'immagine. Il dibattito contemporaneo*, a cura di A. Pinotti, A. Somaini, Milano, Cortina, 2009 (ed. orig. Motion, emotion and empathy in esthetic experience, «Trends in Cognitive Sciences», 11, (5) 2017, p. 197-203).
- Guiraud, 2017 = Guiraud Florence, *Natura Curiosa*, Milano, L'Ippocampo, 2017 (ed. orig. *Curieuse nature*, Paris, Éditions Saltimbanque, 2017).
- Hickman, 2008 = Hickman Cleveland P. Jr., *Integrated Principles of Zoology - 14th Edition*, New York, The McGraw-Hill Companies, Inc, 2008.
- Jacquot - Galand, 2019 = Jacquot Delphine - Galand Alexandre, *Mostri e meraviglie. I gabinetti delle curiosità attraverso il tempo*, Modena, Franco Cosimo Panini Editore, 2019 (ed. or. *Monstres et Merveilles. Cabinets de curiosités à travers le temps*, Paris, Jeunesse, 2018).
- Jankéliowitch, 2022 = Jankéliowitch Anna, *Regni minuscoli*, illustrazioni di Isabelle Stimler, Milano, L'Ippocampo, 2022 (ed. orig. *Royaumes minuscules*, Paris, La Martinière Jeunesse, 2021).
- La Greca, 1984 = La Greca Marcello, *Zoologia degli invertebrati*, Torino, UTET, 1984.
- Morabito, 2019 = Morabito Carmela, *Il motore della mente. Il movimento nella storia delle scienze cognitive*, Roma-Bari, Laterza, 2019.
- Palmer, 2017 = Palmer Dandi, *Come disegnare insetti con semplici passaggi*, Milano, Il Castello, 2017 (*How to draw insects in simple steps*, Tunbridge Wells - Kent, Search Press Ltd, 2013).
- Pizzato - Ferrara, 2022 = Pizzato Fedra A. - Ferrara Vincenza, *Didattica e visuale. I Visual Cultural Studies e le Visual Thinking Strategies come risorsa per l'educazione*, in Badino Massimiliano (ed.), *Oltre le due culture*, Trento-Roma, Erickson, 2022.
- Ricklefs, 1993 = Ricklefs Robert E., *Ecologia*, Bologna, Zanichelli, 1993 (ed. or. *Ecology - 3rd Edition*, New York, W. H. Freeman and Company, 1990).
- Rizzolatti - Sinigaglia, 2006 = Rizzolatti Giacomo - Sinigaglia Corrado, *So quel che fai. Il cervello che agisce e i neuroni specchio*, Milano, Cortina, 2006.
- Selznick, 2012 = Selznick Brian, *La stanza delle meraviglie*, Milano, Mondadori, 2012 (ed. orig. *Wonderstruck: A Novel in Words and Pictures*, New York, Scholastic Pr, 2011).
- Torresin, 2022 = Torresin Brunella, *Nel gran teatro della natura. Maria Sybilla Merian donna d'arte e di scienza (1647-1717)*, Bologna, Edizioni Pendragon, 2022.

- Valéry, 1984 = Valéry Paul, *Degas danza disegno*, in *Scritti sull'arte*, Milano, Guanda, 1984 (ed. orig. *Degas Danse Dessin*, in *Écrits sur l'art*, Club des libraires de France, 1962).
- Yenawine, 2013 = Yenawine Philip, *Visual Thinking Strategies: Using Art to Deepen Learning Across School Disciplines*, Boston, Harvard Educational Publishing Group, 2013.

