

QuaderniCIRD

Dieci anni di QuaderniCIRD

un traguardo da non dimenticare...

10

10

10



n. 21 (2020)

Numero speciale

ISSN: 2039-8646

Homepage: <<https://www.openstarts.units.it/dspace/handle/10077/3845>>



QuaderniCIRD

Rivista del Centro Interdipartimentale
per la Ricerca Didattica dell'Università di Trieste

*Journal of the Interdepartmental Center
for Educational Research of the University of Trieste*

n. 21 (2020)

Dieci anni di QuaderniCIRD

Numero speciale

Direttore responsabile

Michele Stoppa, Dipartimento di Matematica e Geoscienze

Condirettore

Luciana Zuccheri, CIRD

Comitato editoriale

Silvia Battistella, Dipartimento di Scienze della Vita
Furio Finocchiaro, Dipartimento di Matematica e Geoscienze
Helena Lozano Miralles, Dipartimento di Studi Umanistici
Tiziana Piras, Dipartimento di Studi Umanistici
Paolo Sorzio, Dipartimento di Studi Umanistici
Verena Zudini, Dipartimento di Matematica e Geoscienze

© copyright Edizioni Università di Trieste, Trieste 2020.

Proprietà letteraria riservata.

I diritti di traduzione, memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale e parziale di questa pubblicazione, con qualsiasi mezzo (compresi i microfilm, le fotocopie e altro) sono riservati per tutti i paesi.

EUT - Edizioni Università di Trieste
Via E. Weiss, 21 - 34128 Trieste

[HTTP://EUT.UNITS.IT](http://EUT.UNITS.IT)



QuaderniCIRD

n. 21 (2020)

Sommario

5 Michele Stoppa
Presentazione

Prima parte (speciale)
Il traguardo del decennale

19 Luciana Zuccheri
Dieci anni di QuaderniCIRD

Seconda parte

40 Orfeo Sbaizero
La vulnerabilità della “green economy”

58 Gianfranco Battisti
Le transizioni energetiche: un inquadramento geopolitico

73 Franco Grossi
Applicazioni di Ergonomia nella didattica universitaria. Esperienze in Italia e in Russia

93 Alessandro Cuder, Chiara De Vita, Eleonora Doz, Giorgia Tentor, Elisa Colombini,
Sandra Pellizzoni, Maria Chiara Passolunghi
*Le opinioni degli insegnanti di scuola primaria sulla didattica a distanza durante il
lockdown: uno studio qualitativo*

114 Silvia Battistella
Il Laboratorio di Zoologia in tempo di pandemia. Esperienze, soluzioni e riflessioni di un docente

126 Maria Peressi
Una calcolatrice binaria senza saper contare

- 139 Stefania Nicolli
A scuola di robot: un'esperienza di pensiero creativo
- 162 Pietro Zovatto
Tra identità, storia ed esilio
- 181 Helena Lozano Miralles
Eco-logia: la scienza nei romanzi di Umberto Eco. Può la letteratura trovare ospitalità in un museo scientifico? Una riflessione su un fruttuoso evento culturale al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología di A Coruña (Galizia, Spagna)

Terza parte

Suggerimenti di Storia della ricerca didattica

- 196 Vincenzo Aversano
Per una didattica-ricerca gioiosa: geografia nella canzone

Recensioni

- 203 Furio Finocchiaro
VENTURINI C., 2019, *Guida pratica per guide geologiche. Geo-escursioni: cosa dire, come dirlo / Praktische Anleitung für Geopark-Führer. Geo-exkursionen. Was soll ich erklären und wie erkläre ich es am besten?*, Geoparco delle Alpi Carniche / Geopark Karnische Alpen, Regione autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione centrale ambiente ed energia - Servizio geologico, Paluzza (UD), Tipografia C. Cortolezzis, 143 pp., (ISBN: 978-88-940394-1-2).
- 208 Michele Stoppa
STÜVE K., HOMBERGER R., 2018, *Steiermark aus der Luft*, Gnas, Weishaupt Verlag, 208 pp., (ISBN: 978-3-7059-0509-2).
- 215 Verena Zudini
BARBERO A., 2020, *Dante*, Bari-Roma, Laterza, (ISBN: 978-88-581-4164-9)
- 221 Verena Zudini
VALERIO C., 2020, *La matematica è politica*, “Vele” 166, Torino, Einaudi (ISBN: 978-88-06-24487-3)

Notizie

- 227 Fabio Perroni, (a cura di)
Il corso di Matematica proposto dal Polo di Trieste del Progetto “I Lincei per una nuova didattica nella scuola: una rete nazionale” nell’a. a. 2019-20
- 232 Patrizia Nitti, Giorgio Pastore, Michele Stoppa, (a cura di),
Fabio Benedetti, Maurizio Prato, Tatiana Da Ros, Francesco Princivalle, Maria
Francesca Matteucci, Maria Peressi, Marco Palla (con la collaborazione di)
*Strutture spaziali in natura. La proposta formativa di Scienze erogata nell’a. a. 2019-20
dal Polo di Trieste della Fondazione “I Lincei per la Scuola”*
- 245 Valentina Bologna
*Nuove prospettive nella formazione dei docenti di fisica: l’eredità del primo convegno
nazionale*

Osservatorio Università - Spazio Tesi

- 250 Maria Vittoria Bertolino
*Analisi matematica dell’impatto sulla popolazione di un lockdown durante la diffusione
di un’epidemia*
- 268 Lucia Bello
Odonatofauna di due laghi di origine glaciale dell’alta pianura friulana

Indici

- 285 Michele Stoppa, (a cura di)
Indice analitico

Questo numero della rivista è stato curato da:

Michele Stoppa, Luciana Zuccheri, Tiziana Piras, Helena Lozano Miralles, Furio
Finocchiaro, Silvia Battistella.

Revisione dei sunti in Inglese: Monica Randaccio.

Revisione dei sunti in Russo: Margherita De Michiel

*Eco-logia: la scienza nei romanzi di Umberto Eco. Può la letteratura trovare ospitalità in un museo scientifico? Una riflessione su un fruttuoso evento culturale al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología di A Coruña (Galizia, Spagna)**

HELENA LOZANO MIRALLES
Dipartimento di Studi Umanistici
Università di Trieste
hlozano@units.it

ABSTRACT

Between March 2018 and July 2019, the National Museum of Science and Technology (MUNCYT) in A Coruña organised the exhibition “Eco-logy: science in the novels of Umberto Eco”. The exhibition was structured in four thematic areas around twenty texts taken from Umberto Eco’s novels, combined with artifacts from the Museum’s collection. There were also five interactive modules which were complemented by two activity guides for secondary and high schools. This paper examines the exhibition and its related workshops, to highlight the fruitful dialogue between humanities and science that Umberto Eco displays so brilliantly in his works and the importance of stimulating their interaction from an educational point of view.

PAROLE CHIAVE

UMBERTO ECO / UMBERTO ECO / UMBERTO ECO; MUSEO NAZIONALE DI SCIENZA E TECNOLOGIA / NATIONAL SCIENCE AND TECHNOLOGY MUSEUM / MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA; LETTERATURA / LITERATURE / LITERATURA; DIDATTICA / DIDACTICS / DIDÁCTICA.

1. LA MOSTRA ECO-LOGIA: LA SCIENZA NEI ROMANZI DI UMBERTO ECO

Il Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) di A Coruña (Galizia, Spagna) ha due sedi, a Alcobendas (Madrid) e a A Coruña (Galizia), e costituisce un

punto di riferimento sociale e di incontro su questioni scientifiche e tecnologiche, considerando che ogni cittadino ha un ruolo importante da svolgere nella scienza e nella tecnologia. I principali obiettivi del museo sono: conservare e valorizzare il patrimonio storico, scientifico e tecnologico; contribuire a un’educazione

* Title: *Eco-logy, Science in the novels of Umberto Eco. Can literature be exhibited in a science museum? A reflection on a fruitful cultural event at the A Coruña National Science and Technology Museum (Galicia, Spain) / Título: Eco-logía, la ciencia en las novelas de Umberto Eco. ¿Puede la literatura encontrar albergue en un museo científico? Una reflexión sobre un fructífero acontecimiento cultural en el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología de A Coruña (España).*

scientifica efficace e di qualità; fungere da vetrina per la scienza e la tecnologia sviluppate in Spagna. Oltre alle mostre presentate nelle sue sedi e nei centri associati, il museo organizza conferenze, attività scientifiche e ricreative, laboratori didattici, collabora alla formazione degli insegnanti di discipline scientifiche, pubblica cataloghi e opere di divulgazione oltre a tante altre iniziative¹.

Il Museo ha allestito fra il mese di marzo 2018 e il mese di luglio del 2019 una mostra curata da Miguel Barral Precado dal suggestivo titolo *Eco-logía: la ciencia en las novelas de Umberto Eco*. L'ideazione della mostra traeva spunto dall'appassionata lettura dei romanzi di Umberto Eco da parte del curatore della mostra, che con uno sguardo da erudito avverte come ogni passaggio dedicato alla scienza sia uno «squisito esercizio di documentazione» e come tutti i romanzi di Eco siano intrisi di riferimenti, dati e allusioni a fatti scientifici veri, per la soddisfazione del lettore².

1.1 COLPIRE LA FANTASIA SCIENTIFICAMENTE

In particolare a Miguel Barral è rimasta impressa un'affermazione de *Il pendolo di Foucault* in cui, a proposito della stesura di una storia dei metalli, si asseriva che essa doveva «stimolare la fantasia del lettore, ma scientificamente». L'idea che la scienza possa essere assolutamente avvincente anche per i non esperti, viene ribadita poco dopo quella prima affermazione, con la solita ironia di Eco:

Si può usare la scienza e prendere il lettore per le viscere. C'è qualcosa di più teatrale, drammatico, di madame Curie che rientra a casa la sera e nel buio vede una luce fosforescente, dio mio che cosa sarà mai... È l'idrocarburo, la golconda, il flogisto o come diavolo si chiamava e voilà, Maria Curie ha inventato i raggi X. Drammatizzare. Nel rispetto della verità.³

Da qui l'idea di Barral Precado di studiare approfonditamente tutti i romanzi di Umberto Eco per scegliere quelle descrizioni e spiegazioni scientifiche che potessero essere abbinare a un'apparecchiatura scientifica o a un cimelio storico presente nella collezione del Museo. Si trattava di una scelta ardua poiché doveva limitarsi a una ventina di oggetti che dovevano essere corredati anche da un'illustrazione ma soprattutto da «un testo divulgativo che li accompagnasse senza sfigurare»⁴. La selezione doveva tenere conto che

¹ Cfr. MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MUNCYT), vedi Siti web.

² Cfr. BARRAL PRECADO 2018, p. 7.

³ Cfr. ECO 1988, p. 194.

⁴ Cfr. BARRAL PRECADO 2018, p. 8.

il MUNCYT ha una collezione di più di 18.000 pezzi riferibili a tutte le discipline scientifiche e costituisce rete con altri 24 musei nazionali⁵, come quello di Scienze Naturali di Madrid⁶, che a loro volta potevano fornire altri cimeli, come in effetti avvenne. La scelta dovette circoscriversi a quattro romanzi a cui vennero dedicati cinque oggetti in aree espositive *ad hoc* contrassegnate da colori diversi. Quindi nell'area dedicata a *Il nome della rosa*⁷, erano presenti bussole, specchi, una sfera armillare, un alambicco e un mantice. *Il pendolo di Foucault*⁸ era illustrato da bottiglie di Mariotte e di Leida, emisferi di Magdeburgo, da un diavoletto di Cartesio e da un'eolipila. Per *L'isola del giorno prima*⁹ facevano bella mostra il microscopio, il cannocchiale, un globo, pesci velenosi come lo *Pterois* così come un piccolo gabinetto da naturalista. *Il cimitero di Praga*¹⁰ metteva in mostra macchine da cucire e da scrivere, un nitratore, una pila di Daniell e barattoli contenenti serpenti, salamandre o un *Bufo spinosus* a modo di laboratorio di tossicologia.



Figura 1. L'allestimento (Fonte: MUNCYT 2018a, p. 15).

I venti pezzi esposti circondavano cinque aree interattive nelle quali i visitatori potevano comunicare attraverso un coloratissimo *Orecchio di Dioniso* o guardare con un periscopio, oppure esercitarsi con dischi crittografici, calcolare longitudini (e latitudini)

⁵ Appartenenti alla *Red de Museos de Ciencia, Tecnología e Innovación* che include musei di storia naturale, musei di scienza e tecnologia, giardini botanici, centri interattivi di scienza e *planetarium*, coordinati dalla *Fundación española para la ciencia y la tecnología* (FECYT) del Ministero della Scienza e Innovazione dello Stato spagnolo.

⁶ Cfr. MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES in Siti web.

⁷ Cfr. ECO 1980.

⁸ Cfr. ECO 1988.

⁹ Cfr. ECO 1994.

¹⁰ Cfr. ECO 2010.

o rispecchiarsi in specchi deformanti, in modo tale da fruire della mescolanza fra romanzo e scienza con esattezza e sperimentazione ludica.

Tabella 1. Elenco delle attività suggerite e delle materie curriculari coinvolte a seconda dei cicli.

Attività didattica	Educación Primaria (6-11 anni)	Primer ciclo ESO (12-13 anni)	Segundo ciclo ESO (14-15 anni)	Bachillerato (16-18 anni)
	Quaderno 1° ciclo (cfr. MUNCYT 2018b)		Quaderno 2° ciclo (cfr. MUNCYT 2018c)	
Costruire la bussola di Baylek	Scienze della natura Educazione artistica	Fisica Tecnologia Educazione plastica	Fisica Educazione plastica	Fisica Scienze della Terra e dell'ambiente
L'inventore e la sua opera	Scienze sociali	Tecnologia Storia	Cultura scientifica	Cultura scientifica Storia del mondo contemporaneo
Visioni della fauna australe	Scienze della natura Lingua	Biologia Lingua	Biologia Lingua	Lingua Anatomia Scienze della Terra e dell'ambiente
Il problema delle longitudini	Matematica Scienze della natura	Matematica	Matematica	Matematica Cultura scientifica Scienze della Terra e dell'ambiente
Gabinetto Eco-naturalista	Scienze della natura	Biologia		
Orecchio di Dioniso	Matematica Scienze della natura	Matematica Fisica		
Ecocronismi ¹¹			Cultura scientifica Storia	Cultura scientifica Storia del mondo contemporaneo
Le Periscope			Fisica Matematica	Fisica Matematica
Messaggi cifrati e dischi criptografici	Lingua Educazione artistica	Tecnologia Lingua Educazione plastica	Lingua Cultura scientifica Tecnologie dell'informazione e della comunicazione Educazione plastica	Lingua Educazione artistica
Ottica diabolica nell'abbazia	Matematica Scienze della natura	Fisica Matematica	Fisica Matematica	Fisica Matematica
Micrographia ¹²	Scienze della natura Educazione artistica	Tecnologia Biologia Educazione plastica	Tecnologia Cultura scientifica	Biologia Tecnologia Cultura scientifica

¹¹ Un "ecocronismo" è un neologismo inventato dal curatore del *Quaderno* per riferirsi a un'invenzione o scoperta collocata al di fuori della linea del tempo in cui si svolgono i romanzi. Nel *Quaderno* gli studenti devono decidere quali di una serie di invenzioni elencate corrispondono alla linea temporale del romanzo (ad esempio gli anni '70 per *Il pendolo di Foucault*, o 1643 per *L'isola del giorno prima*).

¹² Il *Quaderno* riprende il titolo dell'opera di Robert Hooke pubblicata nel 1665. Hooke è considerato l'inventore del microscopio moderno, formato da due lenti.

1.2 COMUNICARE LA PASSIONE PER LA SCIENZA AI RAGAZZI

Oltre al catalogo¹³, il Museo ha elaborato anche due *Quaderni* contenenti proposte di attività, dedicati agli studenti del Primo e del Secondo Ciclo dell'*Educación secundaria obligatoria* (ESO) e del *Bachillerato*, pensati cioè per studenti di età compresa fra i 12 e i 15 anni e, rispettivamente, fra i 16 e i 18 anni, come integrazione alle visite guidate e ai numerosi workshop proposti nel corso di tutta la durata della mostra.

I due *Quaderni* contengono un numero mirato di attività da svolgere sia presso la mostra nel corso delle visite sia in sede domestica. Nella Tabella 1 si può vedere l'elenco completo delle proposte formative e le discipline di riferimento di volta in volta implicate, così come previsto dai cicli scolastici spagnoli.



Figura 2. Una scolaresca e gli specchi.

(Fonte: Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT), *Eco-logía. La ciencia en las novelas de Umberto Eco*, vedi Siti web).

Credo valga la pena illustrare in dettaglio un'attività concreta, “Ottica diabolica nell'abbazia”, dedicata agli specchi. Nei due *Quaderni* ne vengono proposte due diverse, tenendo presenti le abilità da acquisire secondo il grado di Scuola frequentato.

¹³ Presentato dalla scrivente in occasione di una conferenza dal titolo: “La sfida di tradurre Umberto Eco, un curioso universale”, che si è svolta l'8 novembre 2018, su invito del Museo come simbolico punto di intersezione fra saperi e pratiche.

Alla mostra era collocato uno specchio e un'area interattiva (cfr. Figura 2). Il piccolo specchio concavo esposto (c. 1780) era accompagnato da questo testo tratto da *Il nome della rosa*:

In una lastra di vetro ondulata, ora che il lume l'illuminava più da vicino, vidi le nostre due immagini, grottescamente deformate, che mutavano di forma e di altezza a seconda di quanto ci approssimassimo o ci allontanassimo.

“Devi leggerti qualche trattato di ottica”, disse Guglielmo divertito, “come certo l’hanno letto i fondatori della biblioteca. I migliori sono quelli degli arabi. Alhazen compose un trattato De aspectibus in cui, con precise dimostrazioni geometriche, ha parlato della forza degli specchi. Alcuni dei quali, a seconda di come è modulata la loro superficie, possono ingrandire le cose più minuscole (e che altro sono le mie lenti?), altri fanno apparire le immagini rovesciate, o oblique, o mostrano due oggetti in luogo di uno, e quattro in luogo di due. Altri ancora, come questo, fanno di un nano un gigante o di un gigante un nano.”¹⁴

E fornisce una sintetica spiegazione:

I primi specchi, realizzati con pietre cristalline come l'ossidiana e metalli riflettenti lucidati, apparvero in Asia centrale tra il 6000 e il 4000 a. C.

La tecnica di creare specchi rudimentali rivestendo un vetro con uno strato di piombo fuso fu scoperta dai Romani, ma durante il Medioevo la maggior parte è stata realizzata con dischi metallici curvi e lucidi, con eccezioni come quelli dell'abbazia de Il Nome della Rosa. In essi, l'aspetto del riflesso dipende dalla curvatura dello specchio e dalla distanza tra l'oggetto e lo stesso specchio.

Alhazen

Alhazen nacque in Iraq nel 965 ed è considerato il padre dell'ottica e del metodo scientifico sperimentale. Dedicò la sua vita allo studio di molti campi della scienza e specialmente alla natura della luce, alla visione e all'ottica. Dimostrò che la luce viaggia in linea retta e per farlo inventò la camera oscura. Scoprì la funzione dell'iride e della retina e studiò e sperimentò le proprietà delle lenti e degli specchi¹⁵.

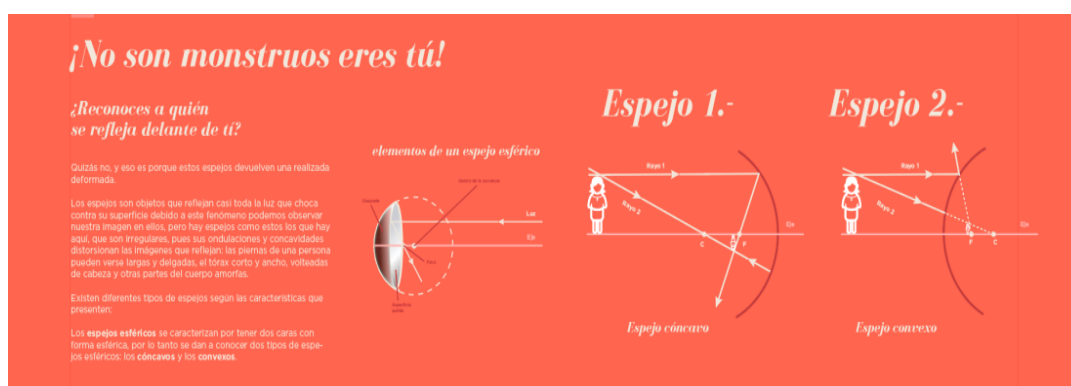


Figura 3. Pannello dell'area interattiva degli specchi (Fonte: comunicazione privata a H. Lozano Miralles)¹⁶.

¹⁴ Cfr. Eco 1980, p. 176.

¹⁵ Cfr. MUNCYT 2018a, p. 19.

¹⁶ Traduzione: «Non sono mostri, sei tu! Riconosci il fantasma nello specchio? Forse no, e questo perché questi specchi restituiscono una realtà distorta. Ci sono specchi, come quelli collocati qui, che sono irregolari. Le loro ondulazioni e cavità distorcono le immagini che riflettono: le gambe di una persona possono sembrare lunghe e sottili, il petto corto e largo, la testa rovesciata e altre parti del corpo amorfe. Ci sono diversi tipi di specchi secondo le loro caratteristiche: tenendo conto della loro curvatura, gli specchi sferici possono essere concavi e convessi».

Nell'area interattiva della mostra c'erano degli specchi deformanti molto grandi corredati dal pannello della Figura 3.

Nei Quaderni viene scelto un testo diverso da quello presente nella mostra, sempre tratto da *Il nome della rosa*:

Protendendo il lume in avanti mi spinsi nelle stanze seguenti. Un gigante di proporzioni minacciose, dal corpo ondulato e fluttuante come quello di un fantasma, mi venne incontro.

“Un diavolo!” gridai e poco mancò mi cadesse il lume, mentre mi voltavo di colpo e mi rifugiavo tra le braccia di Guglielmo. Questi mi prese il lume dalle mani e scostandomi si fece avanti con una decisione che mi parve sublime. Vide anch'egli qualcosa, perché arretrò bruscamente. Poi si protese di nuovo in avanti e alzò la lucerna. Scoppiò a ridere.

“Veramente ingegnoso. Uno specchio!”

“Uno specchio?”


“Sì, mio prode guerriero. Ti sei lanciato con tanto coraggio su un nemico vero, poco fa nello scriptorium, e ora ti spaventi di fronte alla tua immagine. Uno specchio, che ti rimanda la tua immagine ingrandita e distorta.”¹⁷

Óptica
diabólica en la abadía

+ 

“Adelantando la lámpara, me lancé hacia las siguientes habitaciones. Un gigante de proporciones amenazadoras, y cuyo cuerpo ondeante y fluido parecía el de un fantasma, salió a mi encuentro.
-¡Un diablo! -grité, y poco faltó para que se me cayese la lámpara, mientras corría a refugiarme entre los brazos de Guillermo.
Este cogió la lámpara y haciéndome a un lado avanzó con una determinación que me pareció sublime. También él vio algo, porque se detuvo bruscamente.
Después volvió a asomarse y alzó la lámpara. Se echó a reír.
-¿Un espejo?
-Realmente ingenioso. ¡Un espejo!
-Sí, mi audaz guerrero -dijo Guillermo-. Hace poco, en el scriptorium te has arrojado con tanto valor sobre un enemigo real, y ahora te asustas de tu propia imagen. Un espejo, que te devuelve tu propia imagen, agrandada y deformada”.


El nombre de la rosa

 Este espejo también devuelve la realidad deformada, pero no por distorsionar la imagen reflejada debido a su superficie irregular, sino introduciendo diez errores.

Identifícalos:




Óptica
diabólica en la abadía

+ 

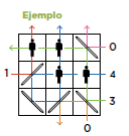
“Adelantando la lámpara, me lancé hacia las siguientes habitaciones. Un gigante de proporciones amenazadoras, y cuyo cuerpo ondeante y fluido parecía el de un fantasma, salió a mi encuentro.
-¡Un diablo! -grité, y poco faltó para que se me cayese la lámpara, mientras corría a refugiarme entre los brazos de Guillermo.
Este cogió la lámpara y haciéndome a un lado avanzó con una determinación que me pareció sublime. También él vio algo, porque se detuvo bruscamente.
Después volvió a asomarse y alzó la lámpara. Se echó a reír.
-¿Un espejo?
-Realmente ingenioso. ¡Un espejo!
-Sí, mi audaz guerrero -dijo Guillermo-. Hace poco, en el scriptorium te has arrojado con tanto valor sobre un enemigo real, y ahora te asustas de tu propia imagen. Un espejo, que te devuelve tu propia imagen, agrandada y deformada”.

El nombre de la rosa

 ¿Están solos Adso y Guillermo?, ¿o hay alguien más aparte de ellos que trata de ocultarse en la galería de espejos? Con tantos endemoniados espejos es difícil discernir si son fantasmagóricos reflejos o algún intruso... Pero debes determinarlo en cada uno de los siguientes escenarios.

Cada celda del tablero está ocupada por un espejo diagonal o una persona. Los números en los márgenes del tablero indican cuántas “personas” se ven mirando en línea recta, tal y como se refleja en este ejemplo:

Ejemplo



Ejercicio 1)

4

Ejercicio 2)

1	1	1

0 2 2 2

Ejercicio 3)

0 4 0 3

Ejercicio 4)

	0	1	3

2 2 2

Figura 4. Due esempi di attività proposte (Fonte: MUNCYT 2018b, p. 13; 2018c, p. 13).

Ai giovani visitatori viene chiesto di svolgere due attività diverse. Nella Figura 4 possiamo vedere, a sinistra, un esercizio per trovare le differenze, adatto per studenti

¹⁷ Cfr. Eco 1980, p. 176.

delle Scuole primarie e del primo ciclo ESO, mentre a destra c'è un esercizio più complesso, ideato per le Scuole superiori, introdotto dal seguente testo:

Sono soli Adso e Guglielmo o c'è qualcun altro che cerca di nascondersi nella galleria degli specchi? Con così tanti specchi diabolici è difficile distinguere se siano riflessi spettrali o intrusi.... Devi determinarlo tu in ognuno dei seguenti scenari.

Ogni cella della tabella è occupata da uno specchio diagonale o da una persona. I numeri ai margini della tabella indicano quante "persone" si vedono guardando di fronte a sé, come puoi vedere nell'esempio [a destra].

È costante nei *Quaderni* la proposta di esercizi come indagini da detective, vincolando così il piacere della risoluzione dei problemi al piacere della scoperta scientifica.

Entrambi i *Quaderni* si chiudono con una proposta da svolgere a scuola o in sede domestica con l'obiettivo di approfondire lo spirito della mostra e far comprendere come un museo possa avvicinare la *scienza alla società*. Viene pertanto suggerito a ogni studente di progettare una mostra simile sulla base delle proprie letture, scegliendo dai libri che abbiano colpito maggiormente la sua immaginazione dei frammenti legati alla scienza e alla tecnologia, a cui poter abbinare foto di oggetti. Infatti, obiettivo precipuo della mostra era, come sottolinea Marián del Egido, direttrice del Museo, «aiutare ad abbattere le incoerenti e inutili barriere stabilite tra letteratura e scienza [e dimostrare] non solo che la scienza è cultura ma anche che la cultura è scienza. Una strada a doppio senso che vale la pena di esplorare»¹⁸.

2. UN'ALTRA ECO-LOGIA¹⁹

Il rapporto di Umberto Eco con il pensiero scientifico non si può capire se non si prende in considerazione il suo atteggiamento filosofico, fondato parimenti su rigore intellettuale e ironia, dove l'umorismo serviva a seminare in modo sistematico il dubbio su ogni oggetto di pensiero.

2.1 UMBERTO ECO E IL PENSIERO SCIENTIFICO

La *scienza* rappresenta per Eco una tessera in più del complesso universo culturale che ha così acutamente analizzato in tutte le sue opere, sia critiche sia narrative.

¹⁸ Cfr. EGIDO 2018, p. 5.

¹⁹ Questa sezione riprende in parte quanto scritto per il catalogo della mostra, cfr. LOZANO MIRALLES 2018.

Anche se si professava profano in matematica o fisica, Eco non disdegnava di leggere Werner Heisenberg, per esempio, se questo gli permetteva di penetrare e spiegare la complessità creativa del *Finnegans Wake* di James Joyce²⁰.

Qualsiasi riflessione che permettesse di indagare i meccanismi che ci portano ad apprendere la realtà e a comunicarla era rilevante per lui, sia che fosse di natura metafisica, scientifica, pseudo-scientifica, fantascientifica o persino patafisica²¹.

Una costante del suo pensiero fu l'indagine circa il rapporto tra verità e menzogna, tanto che arrivò a definire la semiotica interpretativa come la disciplina che studia tutto ciò che può essere usato per mentire.

È compito del filosofo stabilire la differenza tra ciò che “è” e ciò che “sembra” essere, definire, quindi, i parametri a cui deve attenersi qualsiasi interpretazione, ossia quei principi generali e condivisi che ci dicono cos'è la verità in un determinato stadio culturale e di conoscenza. Da questo punto di vista, la storia della scienza costituiva per Eco un immenso tesoro di esempi, in cui la “verità” e la “menzogna” sono costantemente messe in discussione, con il succedersi dei paradigmi scientifici. Una storia in cui si possono trovare teorie e applicazioni tecniche così fantasiose che non potevano non apparire nei suoi romanzi.

Il rapporto di Eco con le cosiddette scienze “dure” quindi è duplice: da un lato sono una formidabile fonte di ispirazione, dall'altro, costituiscono un modello di metodo per stabilire le condizioni di verità di una teoria, sia per le scienze umane che per le stesse scienze “dure”. Così, la riflessione epistemologica lo porta a leggere non solo Aristotele o Tommaso d'Aquino ma anche filosofi della scienza come Bertrand Russell, Karl Popper o Thomas Kuhn, e a ragionare in termini di *storia della scienza*, osservando come i paradigmi scientifici ricreano la nozione di *uomo* e di *cultura* che li genera. Da qui anche la sua passione e ricerca sulla *pseudoscienza* del passato.

Per Eco non c'è differenza di metodo scientifico tra le scienze “dure” e le scienze umane:

²⁰ Cfr. Eco 1966, p. 106.

²¹ Eco era infatti membro del *Collège de Pataphysique*, con il titolo di “satrapo”.

evidentemente non studiano fenomeni simili, ma il rigore del metodo è assimilabile. In questo senso fu sempre molto aperto allo scambio di idee come, per esempio, nel seminario *NATO Advanced Research Workshop on the Semiotics of Cellular Communication in the Immune System*, tenutosi a Lucca nel 1986, in cui immunologi e semiologi lavorarono assieme per definire e caratterizzare i fenomeni di comunicazione fra linfociti, sancendo la nascita dell'*immunosemiotica*²². A loro volta, i semiologi si sono avvalsi delle conoscenze riguardanti il codice genetico per spiegare altri fenomeni semiotici.

2.2 FORMAZIONE UMANISTICA E FORMAZIONE SCIENTIFICA

Umberto Eco era dunque convinto della possibilità di trovare punti in comune, sovrapposizioni anche per coloro che, come lui, avevano una formazione prettamente umanistica. Infatti la sua affonda in una fede profonda (che poi perderà) e in una passione per la filosofia e l'estetica, che lo porta a scrivere una tesi di laurea sull'estetica in Tommaso d'Aquino diretta da Luigi Pareyson.

La sua formazione dopo gli studi universitari prosegue a Milano con il suo lavoro presso il Laboratorio di Fonologia Musicale della RAI²³, diretto da Luciano Berio. Tra le altre cose, nel laboratorio si facevano esperimenti di musica elettronica, si leggeva Joyce, si potevano trovare matematici nei corridoi e fu lì che sicuramente iniziò a leggere testi di teoria dell'informazione e a riflettere su un concetto importante per la sua semiotica come quello di entropia.

La formazione umanistica di Eco si completa con il suo lavoro per la casa editrice Bompiani negli anni Sessanta, ma proprio lì ebbe modo di affinare anche la sua formazione scientifica prettamente liceale grazie al coordinamento editoriale di una *Storia figurata delle invenzioni*²⁴, per la quale, insieme all'ingegnere Giovan Battista Zorzoli, scelse e "tradusse" i contributi in un Italiano meno tecnico e più discorsivo. Per raccogliere l'apparato iconografico, Eco dovette visitare numerosi musei scientifici e tecnologici in

²² Cfr. Eco 1990, p. 215. La relazione tenuta al convegno, "*The semiotics of cellular communication*", è stata ripubblicata come "Le condizioni minimali dell'interpretazione" in Eco 1990, pp. 215-228.

²³ Cfr. MUSEO DEGLI STRUMENTI MUSICALI (CASTELLO SFORZESCO, MILANO), vedi Siti web.

²⁴ Cfr. Eco, ZORZOLI 1961.

tutta Europa, anche se il più amato fu il *Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik* di Monaco, non solo perché portò all'arricchimento della sua cultura filosofica con elementi scientifici ma anche per motivi personali, «ma questa è un'altra storia», come dichiarava Eco citando Kipling²⁵.



Figura 5. Macchine da scrivere e da cucire: a sinistra in ECO, ZORZOLI 1961, p. 287; a destra, in MUNCY 2018a, pp. 46 e 48.

Sempre nei primi anni Sessanta Eco partecipa alla nascita, insieme a una cerchia di intellettuali, poeti, scrittori, critici, del “Gruppo 63”, movimento che davanti al declino del neorealismo certifica l'impossibilità di riproporre l'avanguardia e deve scegliere la via dello *sperimentalismo*, strettamente legato alla scoperta del metodo delle scienze “dure”. Per completare questa breve panoramica mi sembra importante sottolineare un altro elemento che reputo importante: la passione “infantile” di Eco per i romanzi di Jules Verne lo porta già in età filosofica a occuparsi di *fantascienza*, intesa come un genere narrativo che riflette sull'essenza stessa della scienza, sulla congetturalità, infatti

*in ogni operazione scientifica (ma non penso solo alle scienze fisiche bensì anche alla ipotesi dello psicoanalista, del detective, del filologo, dello storico) è all'origine un alto gioco fantascientifico. Di converso ogni gioco fantascientifico rappresenta una forma particolarmente azzardata di congettura scientifica. La scienza trae il Risultato dal mondo reale ma per spiegarlo elabora una legge (tentativa) che per il momento vale solo in un universo parallelo (che lo scienziato anticipa come “mondo modello”)*²⁶.

²⁵ Cfr. Eco 2017, epub.

²⁶ Cfr. Eco 1985, p. 178.

2.3 SCIENZA E NARRAZIONE

Il saggista Eco ha fatto di tutti i suoi scritti critici la narrazione di una ricerca, e questa passione narrativa lo ha portato a scoprire, parafrasando Wittgenstein, che ciò che non può essere teorizzato deve essere narrato. Tuttavia, per narrarlo, era necessario costruire un “mondo modello” con assoluta precisione, come se si trattasse di una teoria scientifica, ed è per questo che la gestazione di un romanzo comportava un complesso lavoro di compilazione di documenti, stesura di mappe, visita di luoghi, persino cronometraggio di certi percorsi, affinché le azioni descritte nel romanzo fossero plausibili prima di tutto all'autore e indicassero il percorso stilistico da seguire. Il tutto si completava con schemi strutturanti, dotati di simmetrie rigorose (che potevano benissimo scomparire durante il processo di scrittura), in cui trovavano posto note, immagini, descrizioni di ogni sorta di curiosità che avessero attirato la sua attenzione.

Si pensi, per esempio, al problema delle longitudini, che è al centro de *L'isola del giorno prima*. Il romanzo è concepito a partire da una suggestione cervantina contenuta nell'ultima parte di una delle *Novelle esemplari*, “El coloquio de los perros”, dove il cane Berganza racconta al suo amico randagio Cipión come un alchimista, un poeta, un “formagrazze” e un matematico, tutti ospiti dell'Ospedale della Resurrezione, ridessero di sé stessi per essersi ostinati a perseguire un progetto grandioso e irrealizzabile. Dolori di Tantalò sono, per il matematico, trovare la quadratura del cerchio e individuare il *punto fisso*, risolvere cioè, il problema delle longitudini:

Ventidue anni sono ch'io mi affatico per ritrovare il punto fisso; e dove io lo ritrovo appunto lo perdo; e parendomi alle volte d'averlo ritrovato e ch'io sia più che sicuro ch'egli non sia per uscirmi dalle mani, quando manco vi penso me ne ritrovo tanto lungi che mi fo meraviglia da me stesso”²⁷.

Basato sulla storia reale dei tentativi di trovare il *punto fisso*, nel romanzo di Eco si contrappongono due modelli di interpretazione del reale incarnati in due personaggi: il dottor Byrd, intriso di pensiero ermetico, e padre Caspar, intriso di razionalismo, ma anche condannato al fallimento dall'univocità della sua fede religiosa.

²⁷ “Novella et colloquio fra Scipione et Berganza”, versione di Donato Fontana del 1627, stampata a Milano presso Bartolomeo Vallo e Alberto Besozzo, cfr. CERVANTES SAAVEDRA in Siti web.

Il dottor Byrd propone di utilizzare la polvere di simpatia teorizzata da Kenelm Digby seguendo la proposta di un libretto anonimo, *Curious Enquiries*, del 1688, mentre padre Caspar, costruisce uno dei suoi tanti marchingegni basandosi sulla descrizione dell'*instrumentum arcetricum* progettato da Galileo, ma mai realizzato. Essi rappresentano due visioni del mondo che alimentano la nostra cultura moderna, poiché, come dirà Eco in sede teorica, ormai non è più possibile separare il filone ermetico dal filone scientifico, Paracelso da Galileo:

*Il sapere ermetico influenza Bacone, Copernico, Keplero, Newton, e la scienza moderna quantitativa nasce anche dialogando con il sapere qualitativo dell'ermetismo*²⁸.

3. CONCLUSIONI

Amante di quel labirinto tortuoso in cui si snodano le scienze e le arti (come diceva D'Alembert), Umberto Eco ha creato, guidato dalla sua inquietudine filosofica, magnifici mondi possibili ed esatti per i suoi romanzi, con un occhio sempre attento al pensiero scientifico: la complessa relazione tra scienza, magia e meraviglia tipica della cultura medievale descritta ne *Il nome della rosa*; la malsana relazione tra la segretezza (con il suo corollario di teorie del complotto e sindromi da complotto) e la pseudoscienza de *Il pendolo di Foucault*; il rapporto fra paradigmi e validazione scientifica de *L'isola del giorno prima*; la falsificazione storica in piena epoca positivista de *Il cimitero di Praga* che ci presenta come oggetti di fantascienza invenzioni così consolidate da essere uscite persino dalla nostra vita quotidiana, quali la macchina da scrivere.

Quattro romanzi che testimoniano in questa mostra la pienezza eco-logica dell'ingresso della letteratura in un museo della scienza e del vuoto che essa lascia quando se ne va.

BIBLIOGRAFIA

BARRAL PRECEDO M.

2018, *El Eco de la ciencia*, in MUNCYT, «Eco-logía. La ciencia en las novelas de Umberto Eco», Madrid, Fundación española para la ciencia y la tecnología, pp. 6-9.

Eco U.

1966, *Le poetiche di Joyce*, Milano, Bompiani.

²⁸ Cfr. Eco 1990, p. 46.

1980, *Il nome della rosa*, Milano, Bompiani.
 1985, *Sugli specchi e altri saggi*, Milano, Bompiani.
 1988, *Il Pendolo di Foucault*, Milano, Bompiani.
 1990, *I limiti dell'interpretazione*, Milano, Bompiani.
 1994, *L'isola del giorno prima*, Milano, Bompiani.
 2010, *Il cimitero di Praga*, Milano, Bompiani.
 2017, *Intellectual autobiography of Umberto Eco*, in S. G. BEARDSWORTH, R. AUXIER, (a cura di) «The Philosophy of Umberto Eco», Chicago, Open Court, epub.

ECO U., ZORZOLI G. B. (a cura di)
 1961 «Storia figurata delle invenzioni», Milano, Bompiani.

EGIDO M. DEL
 2018, *Presentación*, in MUNCYT, «Eco-logía. La ciencia en las novelas de Umberto Eco», Madrid, Fundación española para la ciencia y la tecnología, pp. 4-5.

LOZANO MIRALLES H.
 2018, *Umberto Eco, un curioso universal*, in MUNCYT, «Eco-logía. La ciencia en las novelas de Umberto Eco», Madrid, Fundación española para la ciencia y la tecnología, pp. 10-13.

MUNCYT (MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA).
 2018a, *Eco-logía. La ciencia en las novelas de Umberto Eco*, Madrid, Fundación española para la ciencia y la tecnología.
 2018b, *Eco-logía. La ciencia en las novelas de Umberto Eco, Guía de actividades, 1º ciclo ESO*, Madrid, Fundación española para la ciencia y la tecnología.
 2018c, *Eco-logía. La ciencia en las novelas de Umberto Eco, Guía de actividades, 2º ciclo ESO*, Madrid, Fundación española para la ciencia y la tecnología.

SITI WEB

CERVANTES SAAVEDRA MIGUEL DE
Novelas ejemplares. Il Novelliere Castigliano. Novelle. Edizione complanare del testo spagnolo e delle versioni di G. A. Novilieri Clavelli e D. Fontana. Novella et colloquio fra Scipione et Berganza. Novella duodecima, <http://cervantes.cab.unipd.it/public/testo/testo/codice/perros_f>, sito consultato l'1.3.2021.

MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (MUNCYT)
Sobre el Museo, <<http://www.muncyt.es/>>, sito consultato l'1.3.2021.
Eco-logía. La ciencia en las novelas de Umberto Eco, <http://www.muncyt.es/portal/site/MUNCYT/menuitem.6368aa420e6c543a24b3171001432ea0/?vgnextoid=5fd4c6a1af5f1610VgnVCM1000001d04140aRCRD&lang_chosen=gl>, sito consultato l'1.3.2021.

MUSEO DEGLI STRUMENTI MUSICALI (CASTELLO SFORZESCO, MILANO)
Studio di Fonologia Musicale RAI di Milano. Registrazione e riproduzione sonora nel XX secolo, <<https://strumentimusicali.milanocastello.it/sites/strumentimusicali.milanocastello.it/files/Museo%20Strumenti%20Musicali%20schede%20sale%2034-37.pdf>>, sito consultato il 16.3.2021.

MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES (MNCN)
 <<https://www.mncn.csic.es/es>>, sito consultato l'1.3.2021.