

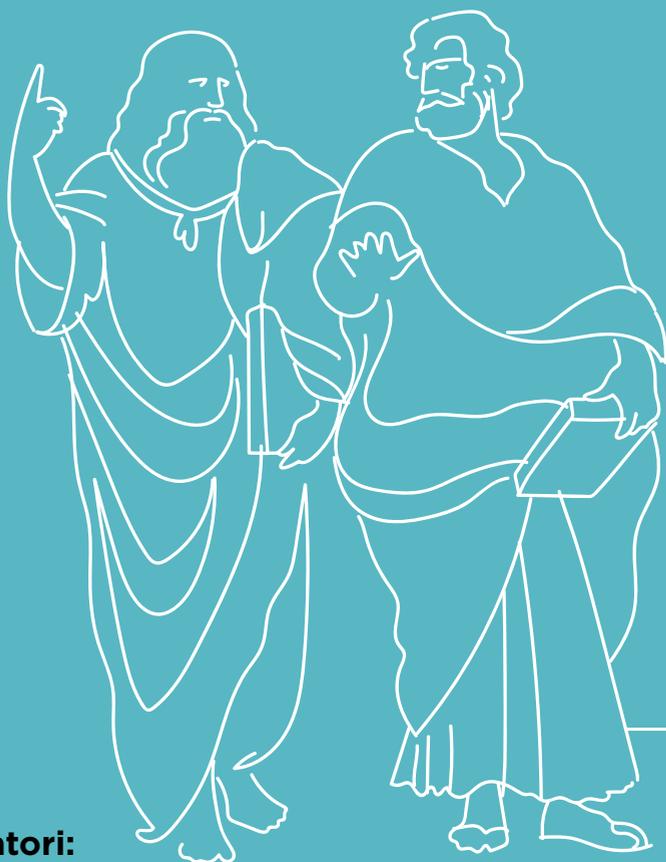


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO



UNIVERSO
TERZA MISSIONE

Nuovi modi di condividere il sapere



Curatori:

Luca Carra
Natalia Milazzo
Massimo Bianchi



Milano University Press

NUOVI MODI DI CONDIVIDERE IL SAPERE

a cura di

Natalia Milazzo, Luca Carra, Massimo Bianchi

Nuovi modi di condividere il sapere / a cura di Natalia Milazzo, Luca Carra, Massimo Bianchi.
Milano: Milano University Press, 2023. (Unimi Connect – Universo Terza Missione)

ISBN 979-12-5510-032-4 (print)

ISBN 979-12-5510-035-5 (PDF)

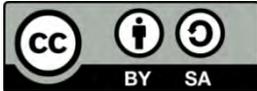
ISBN 979-12-5510-037-9 (EPub)

DOI 10.54103/unimiconnect.131

Questo volume, e in genere quando non diversamente indicato, le pubblicazioni della collana Unimi Connect – Universo Terza Missione sono sottoposte a un processo di revisione interno da parte del Comitato editoriale.

Le edizioni digitali dell'opera sono rilasciate con licenza Creative Commons Attribution 4.0 - CC-BY-SA, il cui testo integrale è disponibile all'URL

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>



 Le edizioni digitali online sono pubblicate in Open Access su:

<https://libri.Unimi.it/index.php/milanoup>.

© Author(s), 2023

© Milano University Press per la presente edizione

Pubblicato da:

Milano University Press

Via Festa del Perdono 7 – 20122 Milano

Sito web: <https://milanoup.Unimi.it>

e-mail: redazione.milanoup@Unimi.it

L'edizione cartacea del volume può essere ordinata in tutte le librerie fisiche e online ed è distribuita da Ledizioni (www.ledizioni.it)

Indice

Introduzione	7
--------------	---

APRIRE A SCIENZA E CULTURA

Gli orti botanici dell'Università: giardini pieni di segreti aperti a tutti	13
L'Orchestra dell'Università: un'occasione per la comunità d'ateneo e per la città	27
Conoscere la Cina, a Milano	35
<i>Cultural change</i> : per una disseminazione della conoscenza piena ed ampia	43
Paracelso al supermercato: valutare il rischio chimico al servizio dei cittadini	53

APRIRE AI PIÙ GIOVANI

Dalle cellule staminali alle discipline STEM: far innamorare i ragazzi della scienza	63
A scuola di neuroscienze nell'Aula Magna della Statale	71
<i>Stai fermo un girone</i> : riscoprire Dante è un gioco da ragazzi... e non solo	79
Una spettacolare attività per far conoscere la fisica	89

APRIRE ALL'ANTICO

Il dattero e il pinolo: Egitto e Italia nella necropoli di Aswan	101
Scoprire e far scoprire Tarquinia: strumenti moderni al servizio dell'antico	109
Poviglio: come adottare un villaggio dell'Età del Bronzo	119

Introduzione

a cura della Direzione Innovazione e Valorizzazione delle
Conoscenze – Università degli Studi di Milano

Questo è il secondo volume della collana dedicata alle tante e diverse azioni e interazioni collegate all'attività di Terza Missione dell'Università degli Studi di Milano: un universo, poiché si tratta davvero di un sistema vasto e variegato di iniziative, che vanno dai brevetti alle attività di cura di patologie specifiche, dalla conservazione e messa a disposizione di edifici storici e beni culturali, alle attività di formazione a professionisti o a chi è in cerca di prima occupazione, e ancora ad azioni per la creazione di imprese nate dalla ricerca e di divulgazione o scambio di conoscenze con la cittadinanza.

La Terza Missione è un universo che ha la sua ragion d'essere nel fatto che ci sia una connessione tra ciò che sta dentro agli Atenei con quanto sta fuori. Il cuore della Terza Missione sta, appunto, nelle attività che definiscono le relazioni tra gli Atenei e i vari contesti sociali, economici, istituzionali, culturali.

Nel primo volume della collana Unimi Connect – Universo Terza Missione, pubblicato nel novembre del 2022 e scaricabile gratuitamente al link <https://libri.Unimi.it/index.php/Unimiconnect/catalog/book/101> sono compresi 14 progetti che riguardano il campo dell'inclusione sociale, della sostenibilità e dei diritti. Con il titolo *Sostenibilità, diritti, innovazione sociale* il libro ha raccontato attività di sostegno ai più fragili, programmi dedicati alla sostenibilità ambientale e progetti incentrati sulla difesa dei diritti, in particolare quelli dei più deboli. Storie sorprendenti, non solo per chi non abbia molte idee su che cosa sia una università, ma anche per chi la vive quotidianamente ed è magari preso dai mille crucci del lavoro quotidiano, che non aiutano ad aprire lo sguardo e l'orizzonte.

Così, se il primo volume si concentrava soprattutto sul tema dell'azione come elemento costitutivo di ogni progetto, e di conseguenza i benefici si evidenziano proprio nella realizzazione concreta di strategie che generano cambiamenti, questo secondo ha piuttosto come chiave di lettura l'apertura dell'università al mondo esterno e la condivisione dei saperi.

L'Università offre così a tutti, in particolare alle generazioni più giovani, uno sguardo che si apre alla conoscenza, alla bellezza, alla scienza e al valore attualissimo della storia, per esempio quella raccontata attraverso la connessione tra scavi archeologici e territorio.

Il Rettore dell'Università degli Studi di Milano, Elio Franzini, nel discorso per l'inaugurazione dell'anno accademico 2022-23, ha così contestualizzato il tema: «La Terza Missione è diventata sempre più centrale e quest'anno, anno

del centenario di Unimi¹, abbiamo un motivo in più per farla crescere, nel solco di ciò che ci guida e che è ben riassunto da un brano delle Tuscolane in cui Cicerone ricorda che il sapere può provenire dal cielo, ma il grande pensatore è solo colui che l'ha trasferito nelle città, introdotto nelle case e portato a interessarsi della vita, dei costumi, del bene e del male».

L'attenzione per le vicende quotidiane e la capacità di calare il sapere nelle comunità rappresentano quindi qualità davvero potenti per l'Università. Altrettanto importante è la capacità di porsi in dialogo, di costruire confronti, di rispondere a domande e preoccupazioni, a dubbi e a speranze con la volontà non solo di trasferire conoscenza, ma anche di allargare la propria, per acquisirne di nuova, così da poter formulare nuove domande di ricerca e costruire relazioni per progettualità condivise.

In questo secondo volume si propongono dodici progetti suddivisi in tre parti narrative: *Aprire a scienza e cultura*, *Aprire ai più giovani*, *Aprire all'antichità*.

Ogni progetto qui raccontato ha la sua peculiarità e le sue originalità, ma quello che traspare come filo conduttore comune è la passione di chi li ha pensati e voluti: la passione per la scienza, per la cultura, per l'arte, per la ricerca intesa come metodo di indagine. Una passione che conduce naturalmente alla condivisione. Un tratto che emerge anche dalle testimonianze dirette dei protagonisti, da cui si coglie con molta evidenza l'amore per il proprio lavoro e il desiderio che i suoi frutti diventino un patrimonio condiviso.

La prima parte del libro, *Aprire a scienza e cultura*, offre uno sguardo su differenti attività che allargano l'orizzonte del sapere, creano le condizioni per la sua condivisione e ne esaltano la bellezza. Si parte dai tre Orti Botanici dell'Università degli Studi di Milano, che concentrano la possibilità di promuovere la didattica, di sviluppare la ricerca e di favorire la divulgazione attraverso una rete fitta di opportunità per le scuole e la cittadinanza. Si racconta dell'Orchestra dell'Università degli Studi di Milano, che vanta una storia più che ventennale e ha acquistato un'ottima reputazione artistica promuovendo stagioni concertistiche seguitissime. Si presentano, inoltre, i corsi di lingua cinese organizzati dall'Università, che non sono solo un modo per imparare la lingua, ma spalancano una porta sul più grande paese orientale, favorendo la conoscenza della sua cultura, arte, politica e religione. Cambiando prospettiva si passa poi alle attività a favore dell'Open Science, un insieme di pratiche che agevolano la diffusione del sapere e la condivisione della conoscenza, grazie al libero accesso alle banche dati, ai libri, alle riviste, offrendo servizi alla società nel suo insieme. Infine, la prima parte si chiude con un'interessante panoramica su come gli studi di tossicologia possono aiutare i cittadini a tutelare la salute e a proteggere l'ambiente.

1 Acronimo per Università degli Studi di Milano.

La seconda parte, *Aprire ai più giovani*, descrive come differenti discipline con diverse modalità possano utilizzare metodi innovativi che favoriscano un maggior coinvolgimento nel processo di apprendimento.

Si racconta qui di UniStem Day, un evento annuale che dall'Università di Milano si è diffuso in moltissime altre università italiane e internazionali: un esempio fortemente coinvolgente e riuscitissimo di come rendere affascinante la ricerca fondata sul metodo scientifico; altrettanto rilevante è il programma "Cervell...a..Mente", la settimana annuale di eventi dedicata alle neuroscienze che appassiona, da oltre vent'anni, moltissimi studenti e insegnanti. Risvegliare la curiosità e favorire l'accostamento in modo divertente a temi che qualche volta intimoriscono è un approccio interessante ed è quanto si sperimenta con *Stai fermo un girone*, il gioco che aiuta a riscoprire, senza trascurare il rigore metodologico, Dante Alighieri e il Medioevo. Un altro modo per avvicinare il più largo pubblico possibile a temi che possono essere considerati ostici è il teatro: da anni ormai un gruppo di "ricerc-attori", docenti universitari che non temono di calcare il palcoscenico, attraverso lo *Spettacolo della Fisica* emoziona e diverte gli spettatori, anche facendo scoprire i lati più nascosti e accattivanti di questa materia.

Aprire all'antico, la terza sezione, si concentra su diversi tipi di scavo archeologico. La magia della scoperta di un reperto e l'emozione per le nuove conoscenze si legano qui saldamente ai territori dove vengono effettuati gli scavi. La storia si fa presente, coinvolge le comunità, le mobilità, produce iniziative. In questa parte si racconta della scoperta dell'antica necropoli di Aswan in Egitto. Considerata una delle più importanti operazioni di scavo degli ultimi anni, ha contribuito a proteggere una zona a rischio, attirando l'attenzione di tutto il mondo e producendo una serie di eventi, di mostre e di conferenze di estrema rilevanza. Il capitolo si sofferma poi sullo scavo etrusco di Tarquinia e sul museo virtuale a questo dedicato. In questo caso, le tecnologie più recenti diventano uno strumento estremamente utile per la divulgazione e la valorizzazione dei risultati e questo ha aumentato nella comunità la consapevolezza del valore del proprio territorio. Il libro infine si chiude con il racconto degli scavi della Terramara Santa Rosa, nel comune di Poviglio. Queste scoperte rivestono un indubbio valore scientifico, che si amplifica grazie sia all'intensa collaborazione dei ricercatori con la comunità locale sia al coinvolgimento diretto dei cittadini.

Anche questo secondo volume raccoglie una serie di esperienze che consentono di approfondire la conoscenza dei tanti ambiti di ricerca di cui si occupa l'Università degli Studi di Milano e soprattutto delle numerose interazioni e collaborazioni che intreccia sul territorio.

Per concludere, è molto appropriata un'altra citazione del Rettore Elio Franzini: «Le Università cambiano i territori, li rendono vivi, fanno sentire le scienze, attraverso i giovani, come patrimonio collettivo».

APRIRE A SCIENZA E CULTURA

Gli orti botanici dell'Università: giardini pieni di segreti aperti a tutti

L'Orto Botanico di Brera, l'Orto Botanico Città Studi e l'Orto Botanico G.E. Ghirardi di Toscolano Maderno sono caratterizzati da ricche e specifiche raccolte di collezioni vegetali, con piante sia autoctone sia esotiche. Le loro funzioni principali riguardano non solo la conservazione della biodiversità, ma anche la ricerca universitaria specializzata, le attività educative per le scuole di ogni ordine e grado e la divulgazione e disseminazione rivolta a vari tipi di pubblico, con una miriade di iniziative molto seguite che li ha resi una risorsa culturale e sociale molto importante in un ambito che oltrepassa ampiamente quello della città.

«Milano è la città d'Europa con [...] i cortili più belli all'interno delle case»¹. Lo annota in una citatissima nota del suo diario di viaggio Stendhal, nel 1816. Del resto, è sotto gli occhi di tutti: a Milano spesso la bellezza dall'esterno non si nota. È da un portone socchiuso che capita di intravedere il lambo di un luminoso cortile, che sparisce al riaccostarsi dei battenti. Lo stesso si può dire per i due splendidi orti botanici gestiti dall'Università degli Studi di Milano: sono tesori nascosti, giardini segreti, tutti da scoprire. La partecipazione dei cittadini alle numerose iniziative che vi si tengono dimostra però che la scoperta, per una volta, è facile: gli orti, in effetti, fanno di tutto per essere scovati. Insieme al terzo, unico in Italia interamente dedicato alle piante officinali, che si trova in un antico campo di olivi in provincia di Brescia, a Toscolano Maderno, sul Garda, i tre orti botanici sono a pieno titolo parte di un ricco patrimonio culturale museale. Ognuno di questi, con le proprie origini, tradizioni e peculiarità, offre un esempio significativo delle funzioni degli orti universitari. Concepiti come centri di ricerca e didattica, gli orti sono divenuti sempre di più un punto di riferimento importante anche per la cittadinanza, grazie alle diverse attività culturali e alle iniziative di divulgazione e condivisione scientifica che propongono nel corso dell'anno². Per partecipare alle iniziative dei tre orti botanici, prenotare le visite e ottenere informazioni si può accedere al portale dedicato³ sul sito dell'Università.

1 Stendhal, *Roma, Napoli e Firenze: Viaggio in Italia da Milano a Reggio Calabria*, Laterza, Roma, 1990, p.15.

2 Tutti e tre gli orti sono tra i fondatori della Rete degli Orti Botanici della Lombardia: quello di Brera ha ottenuto il riconoscimento come Museo da parte della Regione Lombardia, mentre quello di Città Studi e Toscolano Maderno sono stati riconosciuti come Raccolta museale.

3 <https://ortibotanici.Unimi.it/>

Luoghi di coltivazione, ostensione e studio delle piante

Gli orti botanici nascono in Italia nel XVI secolo, quando, a metà degli anni quaranta del Cinquecento vengono istituiti gli orti universitari di Padova, Pisa e Firenze. Un periodo importante per la scienza, come osserva Cristina Puricelli, curatrice e referente delle attività educative dell'Orto Botanico di Brera in un recente volume.

È un periodo importante perché la scienza sperimentale inizia a porre le sue solide basi in molti ambiti e si ridesta l'interesse per lo studio della natura. Gli orti botanici sono i luoghi deputati alla coltivazione e all'ostensione delle piante medicinali, ma anche all'insegnamento basato sull'osservazione diretta; rappresentano una sorta di farmacopea vivente utile ad arricchire la didattica universitaria nelle discipline connesse allo studio del mondo vegetale, quali botanica, medicina e farmacia⁴.

L'esempio viene seguito in tutta Europa, dove nel giro di pochi anni vengono fondati importanti orti accademici. Nel corso del tempo l'identità degli orti botanici si evolverà, accostando alla funzione didattica quella di accogliere le nuove specie vegetali che le esplorazioni portavano in Europa, anche grazie alla costruzione delle prime serre.

Con il progredire della scienza botanica nascono le prime importanti collezioni sistematiche, in cui le specie sono divise a seconda della famiglia o dell'ordine di appartenenza: gli spazi diventano più estesi e gli orti, arricchiti da serre che ricorrono a nuovi materiali e nuove tecniche per controllare sempre meglio le condizioni climatiche, si diffondono in tutto il mondo, aprendosi alla cittadinanza e diventando luoghi dove oltre all'attività didattica universitaria si pratica la ricerca, la conservazione delle specie a rischio di estinzione e la diffusione della cultura scientifica e ambientale. La recente sofferenza degli ecosistemi causata dall'impatto dell'uomo sull'ambiente e dal cambiamento climatico ha ora attribuito un'importanza ancora più fondamentale alla salvaguardia della biodiversità.

L'Orto Botanico di Brera al centro della vita della città

Da secoli l'Orto Botanico di Brera gode di una posizione unica, nel centro di Milano. Nato in origine come giardino annesso a un convento dei padri Umiliati, ordine di ispirazione benedettina diffuso in prevalenza nel Nord Italia, e passato successivamente nel XVI secolo ai Gesuiti, fu utilizzato fin da principio, oltre che per la meditazione, anche per la coltivazione di piante, medicinali e non solo. È stato istituito a orto botanico nel 1774, per volere di Maria Teresa

4 A. Testa (a cura di), *L'Orto Botanico di Brera*, Electa, Milano 2019, p.36

d'Austria. L'imperatrice stava costituendo nel Palazzo di Brera, passato allo Stato dopo la soppressione della Compagnia di Gesù, un centro culturale polivalente per lo studio e l'insegnamento delle arti, delle lettere e delle scienze. Come racconta Martin Kater, professore ordinario di genetica all'Università di Milano, delegato del Rettore per la Conservazione e la valorizzazione degli orti botanici e direttore dell'Orto Botanico di Brera, la fondazione dell'Orto ha fin da subito una vocazione didattica: nasce infatti per consentire agli studenti del Ginnasio di Brera di accostarsi allo studio della botanica, allora complemento indispensabile alla formazione di medici e farmacisti, in maniera non soltanto teorica, ma osservando dal vero le piante, con la possibilità di maneggiarle e lavorare direttamente sul campo: «Per questo il primo direttore dell'Orto, Fulgenzio Vitman, lo organizza secondo il sistema che si può vedere ancora adesso di aiuole lunghe e strette, inquadrato da vialetti percorribili, in modo che gli studenti potessero accostarsi agevolmente alle piante: è la parte dell'orto che si definisce formale, dedicata ancora oggi all'esposizione sistematica di specie. Quello che vediamo attualmente è frutto di un progetto di restauro conservativo, concluso nel 2001, che ha riportando alla vista la struttura originale, restituendolo alla fruizione pubblica e recuperandone anche la vocazione didattica»⁵. Nel 2001 il giardino ha quindi riaperto in modo permanente al pubblico dopo il restauro che ne ha ripristinato il disegno autentico, caratterizzato da un sistema di fitte aiuole che ospitano importanti collezioni di piante, tra cui anche piante medicinali, mediterranee, tintorie, tessili e della carta. Tipiche sono le due vasche ellittiche, le canaline in origine destinate all'irrigazione, i camminamenti e la piccola cupola astronomica realizzata negli anni settanta dell'Ottocento per volontà di Giovanni Virginio Schiaparelli, allora direttore dell'Osservatorio Astronomico di Brera. C'è poi la zona occidentale, l'arboreto, con carattere meno domesticato, dove dominano le leggi generali della natura. Caratterizzato da grandi alberi e riqualificato nel 2018, l'arboreto accoglie i due *Ginkgo biloba* secolari, risalenti alla nascita dell'orto stesso, che ne sono oggi diventati il simbolo.

La rivisitazione paesaggistica ha ridisegnato tracciati sinuosi e variazioni di livello, che oggi individuano “stanze” open-air, come la nuova area compost e la Vasca dei Pensieri, attrezzate sia per la libera fruizione sia come supporto delle attività culturali dell'Orto. L'Arboreto conta oggi anche l'implementazione di specie che, insieme con le collezioni dell'area formale, costituiscono il ricco patrimonio botanico, protagonista di tante attività⁶.

5 Intervista rilasciata da Martin Kater a Natalia Milazzo, 13 febbraio 2023, Milano.

6 Per la riqualificazione dell'arboreto l'Orto Botanico di Brera ha ricevuto nel 2019 il premio Acer *La città per il verde*, assegnato ogni anno a enti che si sono distinti per particolari interventi di recupero, riqualificazione e valorizzazione di aree verdi, parchi e giardini sul territorio nazionale. La citazione è tratta dal volume A. Testa (a cura di), *L'Orto Botanico di Brera*, p. 200

Nello stesso anno l'Orto ha ricevuto la riconferma del riconoscimento ufficiale come museo dalla Regione Lombardia, dopo il primo riconoscimento del 2005: «Fatto ancora inconsueto tra gli orti botanici, il riconoscimento museale risponde all'impegno che l'Orto di Brera si è assunto nel contribuire a promuovere la sensibilità collettiva verso il bene naturalistico come bene culturale»⁷.

L'Università degli Studi di Milano, cui l'Orto Botanico è stato annesso dal 1935, lo gestisce ancora oggi attraverso attività di didattica e ricerca, percorsi educativi per le scolaresche e iniziative di divulgazione scientifica destinate a pubblici diversificati. Spiega Kater: «Grazie alla ricchezza dell'orto possiamo sviluppare una quantità importante di attività, rivolgendoci agli studenti delle scuole e al pubblico generale: le nostre linee guida sono educare al rispetto della natura, all'importanza del mondo vegetale, al significato della biodiversità. Le nostre attività, in particolare quelle destinate ai più giovani – dall'infanzia alla secondaria di primo grado – sono interattive, di taglio molto pratico, prevedono la manipolazione, il contatto diretto. Usiamo un metodo per il quale gli studenti sono chiamati a essere parte attiva del percorso, e non solo nelle azioni pratiche».

Le visite scolastiche sono quasi quotidiane e coinvolgono ragazzi di tutti gli ordini di scuole. Gli argomenti spaziano in tutti i campi: dalle visite interattive all'orto, ai laboratori sulla germinazione dei semi, al riciclo degli scarti organici – di cui l'Orto Botanico di Brera è un esempio importante perché vi si riciclano tutti gli scarti che vengono ridotti in compost e riutilizzati come fertilizzante – alla fotosintesi, alle leggi di Mendel, alla produzione di manufatti con materiale raccolto in orto, alle esperienze sensoriali e molto altro. Tutti questi aspetti sono illustrati durante le visite guidate, come spiega ancora Kater: «L'Orto Botanico si offre come un importante esempio di gestione sostenibile, perché grazie al riciclo di tutti gli scarti, utilizzati per la produzione di compost, non ha quasi mai bisogno di aggiunte di terra; l'acqua è usata con molta attenzione e integrata da una cisterna che raccoglie l'acqua piovana e non si impiegano diserbanti, riducendo al minimo anche il ricorso a fitosanitari».

Dall'arte alla scienza

Un progetto di grande successo, che poggia sulla caratteristica specifica dell'Orto Botanico di Brera di essere adiacente a una delle più importanti raccolte di opere d'arte in Italia, è il progetto *ArteOrto*, nato nel 2014 in collaborazione con la Pinacoteca di Brera, Amici di Brera ed Aboca. Racconta ancora Kater: «Si tratta di un itinerario che ha molteplici declinazioni. Quello per le scolaresche si svolge in tre fasi: la visita alla Pinacoteca, in un percorso incentrato sui quadri che contengono rappresentazioni di piante

⁷ A. Testa (a cura di), *L'Orto Botanico di Brera*, p. 204

medicinali, in generale presenti anche per il loro significato simbolico; la visita all'Orto Botanico, dove si ritrovano le stesse piante, vive, e si apprende la loro funzione medicinale, per che cosa venivano o vengono ancora usate; infine un laboratorio, dove si produce un composto, per esempio un balsamo per le labbra, tra i cui ingredienti sono incluse sostanze ottenute dalle piante».

Il percorso, che passa da Bellini a Crivelli, da Carpaccio e Tiziano, da Luini a Gentile da Fabriano è proposto anche in una declinazione per le famiglie: e ha lo scopo di mostrare con quanta abilità e minuzia le piante o loro parti possono essere riprodotte nelle opere d'arte.

Altre attività molto apprezzate dal pubblico sono quelle che si tengono in giornate dedicate a un tema particolare, come ad esempio in occasione del solstizio d'estate o della Giornata internazionale del fascino delle piante, ma anche le aperture speciali per eventi destinati alla trattazione di argomenti specifici. Racconta Kater: «Un esempio sono le attività dedicate ad argomenti controversi, come le applicazioni di genetica avanzata e genomica funzionale, in cui spieghiamo a un pubblico non specializzato quali sono i vantaggi di queste tecniche, affrontando anche temi nei confronti dei quali può esserci diffidenza. Oltre alle conferenze tenute in forma tradizionale, che sono molto frequentate, riscuotono molto successo gli *Science Café*, in cui i partecipanti sono divisi in piccoli gruppi e sono invitati a discutere sull'argomento, guidati da un educatore, che al principio resta in incognito e annota tutte le osservazioni che emergono: alla fine si raccolgono i risultati delle conversazioni e li si discutono con la partecipazione degli esperti, che solo a quel punto si rivelano come tali».

Tra i numerosi eventi culturali tenuti nell'orto ci sono le mostre, tra cui quelle a tema scientifico, come *Dalla forma al DNA*, preparata nel 2018 in collaborazione con l'Orto Botanico di Padova e l'Orto Botanico di Napoli o *Alla scoperta del Genome Editing*, realizzato dagli studenti di master e dottorato in discipline biologiche e biotecnologiche della Statale, ospitata anche in altre realtà, tra cui *Bergamoscienza 2019*.

Ma non mancano mostre d'arte, che accolgono opere legate al tema delle piante e della natura.

La ricchezza stessa dell'offerta rivolta al pubblico dell'Orto Botanico richiede troppo spazio per poter essere raccontata in modo esaustivo. Si includono anche concerti, reading, la frequentata caccia al tesoro annuale Grandi Giardini Italiani dedicata ai bambini, la partecipazione al progetto fotografico *Scatti di scienza*, pubblicazione e presentazioni di libri, festival, corsi di molti tipi, la partecipazione regolare alla settimana del Salone del Mobile con installazioni realizzate nell'Orto. In questo modo l'Orto Botanico si caratterizza come una vera risorsa sociale e culturale estremamente importante per la città e non solo: le iniziative vedono infatti la partecipazione di scuole e persone provenienti da molte altre regioni italiane.

Perfino la manutenzione degli alberi, realizzata da arboricoltori *tree climber* specializzati, che si servono di funi e attrezzi simili a quelli dell'alpinismo e

della speleologia, non solo è realizzata in modo molto delicato e rispettoso della struttura degli alberi, ma diventa anche uno spettacolo sia per il pubblico che assiste alle operazioni sia per professionisti del settore, che vengono a confrontarsi con le tecniche utilizzate.

L'importante vocazione divulgativa e didattica non lascia in secondo piano l'attività di studio e ricerca di cui l'Orto Botanico è oggi sede.

L'Orto oggi è luogo di studio e ricerca, in cui le metodologie della botanica sistematica si coniugano con le più recenti istanze della biologia molecolare, della farmacologia e della fitogeografia. Così è iniziata – tra le altre – l'indagine con DNA-barcoding sulla collezione di salvie, una tecnica che tramite l'analisi del DNA consente di identificare le specie in modo univoco. Il giardino è dunque un "laboratorio" frequentato da studiosi e studenti universitari di vari settori disciplinari, incluse l'architettura del paesaggio, le discipline artistiche e della conservazione del patrimonio storico-scientifico⁸.

A Città Studi, una cerniera tra ricerca e cittadini

L'Orto botanico Città Studi dell'Università di Milano è un orto didattico e sperimentale, che occupa un'area di 25.000 metri quadrati, in cui accoglie numerose specie di piante, sia autoctone sia esotiche e offre spazi attrezzati per la ricerca e la didattica. Si colloca sui terreni bonificati dell'antica Cascina Rosa, un edificio oggi in disuso di origine cinquecentesca, ed è caratterizzato, tra le altre cose, dalla ricostruzione o conservazione di ambienti naturali e agricoli tipici della Lombardia.

Appena dopo l'ingresso, in un'area vicina a quella dove si trovavano alcuni antichi fontanili, alimentati da acqua di falda e già presenti nei campi della cascina, sorge oggi un laghetto arricchito da uno scenografico zampillo d'acqua. Sull'isoletta che si trova nel piccolo lago, non raggiungibile dal pubblico, hanno trovato rifugio, a cura degli erpetologi dell'Università, alcuni esemplari di piccoli anfibi minacciati. Nel laghetto si progetta inoltre di inserire fauna ittica tipicamente locale. Nonostante il grande cancello d'accesso e le aperture schermate da vetro, che sono state realizzate in diversi punti della siepe di cinta, l'Orto di Città Studi non si nota immediatamente passando per via Golgi, affiancata da un susseguirsi quasi continuo di dipartimenti universitari. Tuttavia per gli abitanti della zona l'Orto è diventato un punto di riferimento, sia per trascorrere semplicemente qualche ora nel verde sia per partecipare alle numerose iniziative didattiche e divulgative proposte, che coinvolgono un pubblico sempre più ampio.

8 A. Testa (a cura di), *L'Orto Botanico di Brera*, p. 204

Attivo dal 2001, l'Orto botanico Città Studi nasce per essere dedicato prevalentemente all'attività di ricerca, ma quasi subito viene aperto anche ai cittadini, come giardino pubblico grazie a una convenzione con il Touring Club Italiano. Attualmente è aperto da marzo a ottobre dal martedì al venerdì, con l'interruzione di agosto. Ma ci sono occasioni particolari in cui l'Orto è aperto anche nei fine settimana.

Come spiega Marco Caccianiga, docente di botanica sistematica all'Università di Milano e direttore dell'orto botanico di Città Studi: «L'apertura dell'Orto, struttura universitaria, richiede sempre la presenza di personale, il che rende più difficile tenerlo aperto nei weekend: riusciamo comunque a organizzare aperture straordinarie nei fine settimana in occasioni particolari. Il solstizio d'estate, l'equinozio di primavera e quello di autunno, il *Fascination of Plants Day*, giornata internazionale del fascino delle piante, che si tiene a maggio, sono tutte occasioni in cui non solo apriamo nei fine settimana, ma organizziamo anche visite guidate ed esposizioni particolari, rendendo visibili anche le collezioni di piante che normalmente non lo sono»⁹.

L'Orto, grazie anche alla prossimità con i molti dipartimenti universitari, ha una forte vocazione alla ricerca e alla didattica universitaria, rivolta in particolare agli studenti di diversi corsi di laurea delle facoltà scientifiche dell'Ateneo. Un punto di forza dell'Orto botanico Città Studi è rappresentato dalle tre serre all'avanguardia dedicate alla ricerca sperimentale avanzata, con reparti a controllo climatico automatizzato per il mantenimento delle specie vegetali. Queste aree sono utilizzate per numerosi programmi internazionali di ricerca.

L'apertura al pubblico è un'occasione ideale per creare una cerniera tra le attività di ricerca e i cittadini, perché durante le visite guidate è possibile illustrarle e spiegarle.

Molto intensa è l'attività dedicata alle scuole, basata sulle numerose visite organizzate, che hanno luogo anche quando l'Orto è chiuso al pubblico. Agli studenti – dalle scuole materne ai licei – sono proposte molte attività: oltre alle visite, in cui sono guidati all'osservazione delle collezioni di felci e piante carnivore, mirmecofile, cactacee, succulente, tintorie, aromatiche e alimentari, svolgono anche numerose esercitazioni didattiche e in laboratorio. Queste sono strutturate in base all'età degli studenti: per i più grandi si arriva all'estrazione del DNA o allo studio dei pigmenti vegetali, mentre i più piccoli visitano l'Orto attraverso percorsi di tipo più ludico.

Racconta Caccianiga: «I tre pilastri dell'attività dell'orto sono la ricerca e la didattica universitaria, la conservazione e la divulgazione. Nelle visite guidate si mostrano le attività connesse a questi diversi aspetti. Le collezioni di piante dell'Orto sono interessanti per molti motivi: possono essere rare o avere un particolare interesse scientifico. In alcune zone coltiviamo piante locali, che in

9 Intervista rilasciata da Marco Caccianiga a Natalia Milazzo, 13 marzo 2023, Milano.

natura sono minacciate, per creare una sorta di riserva che ci permetta di restituirlle all'ambiente, ripristinandole in caso di bisogno. Ci sono poi le zone destinate alla ricerca con le serre dedicate ai lavori, ad esempio di biologia molecolare, dei ricercatori dei dipartimenti di bioscienze e scienze agrarie ed alimentari, insieme ai campi destinati a coltivazioni di ricerca. Queste aree normalmente sono chiuse al pubblico ma le visite guidate sono un'occasione per descriverle e raccontarle. In altre zone la ricostruzione di ambienti naturali esistenti porta alla presenza di quelle che il pubblico a volte identifica come "erbacce", perché vengono scambiate per segni di incuria. Le visite e gli appositi pannelli sono per noi invece l'occasione per spiegare che si tratta di una presenza voluta, poiché ha intento di recuperare aree che riproducono la vegetazione spontanea tipica lombarda».

Le applicazioni meno conosciute della botanica

Destano molto interesse le piante tintorie. Queste piante sono sempre esposte e corredate da pannelli esplicativi, ma durante le aperture straordinarie, con l'aiuto di volontari, si organizza una dimostrazione pratica di tintura di tessuti.

C'è poi un'altra esposizione interessante, in particolare tra maggio e giugno, dedicata alla domesticazione delle piante di cui l'uomo si nutre: orzo, frumento, segale, pomodori, carciofi. Le versioni portate in tavola oggi sono in mostra accanto ai loro progenitori selvatici, per far vedere il lungo percorso attraverso cui sono state modificate le piante di cui ci si nutre ogni giorno.

Può essere sorprendente, ma nell'Orto capita di imbattersi anche nei resti di uno scheletro umano. Si tratta dell'installazione dedicata alla botanica forense, ovvero dell'applicazione dello studio delle piante alle indagini giudiziarie. Come spiega Caccianiga: «Piace molto la nostra installazione di botanica forense, realizzata in collaborazione con il Laboratorio di Antropologia e Odontologia Forense (Labanof) di Cristina Cattaneo: qui abbiamo seppellito uno scheletro artificiale, dopo averlo vestito e calzato. L'exhibit serve a mostrare come si può presentare una scena del crimine, attraverso la quale i visitatori sono guidati a scoprire come la botanica può essere utilizzata anche per le indagini giudiziarie, cui fornisce dati utili attraverso le analisi di legno, rami e radici, microalghe, spore e pollini, muschio e altri resti botanici. Utilizziamo però l'installazione anche a scopo di ricerca: abbiamo infatti sepolto alcuni frammenti ossei autentici, su cui monitoriamo, per esempio, come proceda la colonizzazione da parte del muschio e aspetti simili, utili alle indagini».

E non è l'unico ambito in cui l'Orto Botanico collabora con le forze dell'ordine. Come spiega ancora Caccianiga: «Abbiamo anche una collaborazione con Carabinieri e Guardia di Finanza, cui diamo consulenze utili per il sequestro di piante commercializzate illegalmente. Nell'Orto sono poi custodite alcune delle piante sequestrate. Per esempio abbiamo alcuni cactus provenienti da uno

dei più grandi sequestri mai effettuati di piante commercializzate illegalmente, un'operazione che ha avuto risonanza internazionale. Si tratta di rarissime piante succulente, originarie del Cile, dove più di mille esemplari erano stati estirpati illegalmente, per essere poi rivenduti in altri Paesi nell'ambito del collezionismo privato; il loro valore era stato stimato in oltre un milione e mezzo di euro. Dopo il sequestro gli esemplari sono stati restituiti al loro terreno di provenienza, dove sono stati ripiantati. Tranne alcuni che sono ora conservati nell'Orto».

Durante le aperture ordinarie è sempre possibile prenotare una visita guidata, partendo da gruppi di almeno cinque o sei persone: in questo modo si può accedere anche ai settori dell'Orto che normalmente non sono aperti al pubblico.

L'approvvigionamento idrico dell'Orto è in buona parte fornito da un pozzo autonomo, che attinge all'acqua di falda, la stessa usata per alimentare una zona dove è stato ricostruito un altro esempio di ambientazione tipicamente lombarda: la marcita. Come ricorda Caccianiga: «L'antica tecnica agricola della marcita, tipica della Lombardia, che prevede di coprire alcune zone dei campi con un velo di acqua di falda, era molto ammirata e fonte di stupore da parte dei viaggiatori provenienti dall'Europa, perché grazie alla temperatura stabile e relativamente alta dell'acqua di falda consentiva lo sfalcio anche durante l'inverno».

Anche per l'Orto Botanico di Città Studi è impossibile descrivere in modo esauriente le tante iniziative in poche pagine: si va dai concerti, ai molti eventi legati a congressi, a collaborazioni con il Fai, con l'Istituto dei tumori, con il Club alpino italiano, ai corsi per insegnanti, alla partecipazione alla giornata della ricerca con il *Meet Me Tonight*, alla pagina Facebook dedicata¹⁰ e molto altro.

Il sistema degli Orti botanici dell'Università di Milano: qualche dato in cifre (2022)	
Orto Botanico di Brera	
Numero annuale di visitatori	222.138
Eventi culturali tenuti nel 2022	17
Numero di studenti coinvolti nei percorsi educativi	2.268
Numero di insegnanti coinvolti nei percorsi educativi	309
Orto Botanico Città Studi	
Numero annuale di visitatori	29.300
Orto Botanico G.E. Ghirardi	
Numero annuale di visitatori	1.200

10 <https://www.facebook.com/profile.php?id=100057434530514>

A Toscolano Maderno, tutto il fascino delle piante officinali

Situato sulle rive del Lago di Garda l'Orto botanico Giordano Emilio Ghirardi di Toscolano Maderno, nasce nel 1964 come Stazione botanica sperimentale della casa farmaceutica milanese Simes. È per volere del proprietario, Giordano Emilio Ghirardi, che si coltivano specie officinali difficili da reperire e che si approfondisce lo studio in campo terapeutico. Dopo la morte di Ghirardi, l'Orto è stato donato all'Università degli Studi di Milano nel 1991. Situato in un antico oliveto, copre circa un ettaro di estensione, ospitando più di 400 specie officinali: l'essere dedicato specificamente alle specie officinali, caso unico in Italia, è proprio il suo tratto caratterizzante, entro il quale si declinano le molteplici attività di conservazione, didattica e ricerca, divulgazione.

L'Orto organizza molte iniziative rivolte al pubblico, a famiglie, a gruppi di appassionati e a studenti di scuole di ogni ordine e grado tramite la realizzazione di laboratori tematici, di esperimenti e simulazioni, di attività in cui le diverse specie vegetali sono vissute da vicino, toccate e manipolate, con l'ausilio di visite e percorsi guidati, laboratori, seminari. Nel complesso le proposte sono volte a sensibilizzare i fruitori verso una visione dell'Orto e, più in generale, del mondo vegetale nel suo insieme, come un patrimonio che possiede un suo delicato equilibrio, che può essere messo a repentaglio da un intervento umano non consapevole e rispettoso.

Il simbolo dell'orto botanico di Toscolano Maderno è una specie di origine cinese, *Camptotheca acuminata*, i cui principi attivi possiedono proprietà antitumorali e che è stata qui introdotta per la prima volta in Italia. Dato il clima relativamente mite del lago, all'esterno prosperano varie specie mediterranee, mentre nelle serre si trovano quelle esotiche; non manca una zona destinata a coltivazioni sperimentali. Nell'Orto sono state introdotte anche specie appartenenti alla flora lombarda e prealpina per contribuire alla valorizzazione delle entità autoctone. Come spiega Gelsomina Fico, professoressa ordinaria di botanica farmaceutica all'Università di Milano, presidente del corso di studi di scienze e tecnologie erboristiche e direttrice dell'Orto Botanico G.E. Ghirardi: «I visitatori hanno a disposizione nel nostro orto un bagaglio di esperienze e conoscenze molto ricco e interessante, legato alla caratteristica unica di questo orto di essere interamente dedicato alle piante officinali: si presta quindi notevolmente all'esperienza diretta, attraverso tutti i sensi. Come avviene in una delle nostre attività di maggior successo, l'*esperienza sensoriale in notturna*, in cui i visitatori sono invitati a prendere conoscenza delle piante anche attraverso il tatto e soprattutto l'olfatto. Il messaggio importante è far comprendere la ricchezza delle forme di comunicazione che la pianta mette in atto verso l'ambiente vivente, di cui l'essere umano è solo una piccola parte: in questo modo cerchiamo di presentare una visione fitocentrica, chiediamo al visitatore di provare a spogliarsi dei panni umani.

Questo significa calarsi nel tipo di relazioni che la pianta pone in essere con il mondo che la circonda. Le piante producono molti principi attivi interessanti per la cura della salute umana e animale, per la cosmesi, per l'alimentazione e altro. La nostra proposta ai visitatori è di provare a ribaltare la visione, a chiedersi perché la pianta produce queste sostanze, per noi così interessanti: lo fa per comunicare. Così si può scoprire che un insetto percepisce i profumi a cinquanta metri di distanza, e il valore che ha per la pianta l'emissione di sostanze, alcune delle quali noi consideriamo profumi, ma che possono essere anche sgradevoli. Aiutiamo a scoprire l'importanza della produzione di sostanze per noi utili, che la pianta non fabbrica per il nostro interesse. In questo modo mostriamo un'altra faccia del mondo vegetale, tutta la vita che c'è dietro l'immobilità delle piante, le strategie di difesa e attrazione che hanno imparato ad adottare nel corso dell'evoluzione»¹¹.

In questo modo le iniziative, che nel loro complesso presentano come argomento centrale le collezioni viventi conservate nell'orto botanico, si esplicano attraverso una visione duplice: quella fitocentrica, che colloca le piante nel proprio ecosistema, attraverso lo studio delle modalità con cui gestiscono le relazioni con l'ambiente; e quella antropocentrica, relativa alla potenziale utilità delle piante per l'uomo, attraverso l'individuazione di nuovi prodotti bioattivi naturali. Questo approccio innovativo ha consentito di valorizzare le risorse vegetali dell'Orto per il loro potenziale impiego e il loro uso sostenibile, anche attraverso il rinnovamento degli apparati iconografici e didascalici. Racconta ancora Gelsomina Fico: «Le azioni di ricerca sono sempre declinate in progetti di divulgazione scientifica, in un contesto di scienza aperta. Al visitatore viene data la possibilità di diventare artefice del fare ricerca: da un lato, infatti, è garantita ad una audience molto ampia e differenziata la libertà di accesso ai risultati scientifici attraverso la creazione di cartellini dedicati, che consentono una originale lettura del mondo vegetale, e con la realizzazione di seminari, laboratori e visite guidate a tema. Dall'altro lato, allo scopo di innescare un legame fruttuoso tra ricerca ed eventi didattico-divulgativi, è promossa, quando possibile, la partecipazione attiva dei visitatori a esperienze dirette di ricerca scientifica in Orto. Ad esempio il pubblico è stato coinvolto in un'indagine etologica, legata alla percezione multisensoriale – visiva, olfattiva e tattile – su una selezione di specie officinali»¹².

Sul piano delle attività culturali e di coinvolgimento del pubblico, nell'orto di Toscolano Maderno sono organizzate sia mostre itineranti sia esposizioni permanenti. Il programma di apertura dell'Orto negli ultimi due anni ha offerto un ampio ventaglio di proposte educative e visite guidate: tra gli esempi si possono citare le iniziative *I tesori dell'Orto* (2021) e *Passaggiate tra gli olivi* (2022), declinate

11 Intervista rilasciata da Gelsomina Fico a Natalia Milazzo, 20 febbraio 2023, Milano.

12 Il progetto è stato realizzato in occasione della *Giornata Internazionale dei Musei ICOM 2021*.

secondo differenti modalità in base al diverso periodo di fioritura e fruttificazione delle specie, con uno sguardo particolare all'olivo nel 2022, in omaggio al progetto *Toscoleda*¹³, dedicato alla valorizzazione dell'olivo, che abbraccia tutto il territorio comunale. Come spiega la professoressa Fico: «Il programma è stato creato con l'intento di proporre al pubblico un percorso a più livelli, fra scienza e curiosità, alla scoperta delle piante officinali che dall'antichità ad oggi hanno costantemente accompagnato la vita dell'uomo. Si passa dalla fascinazione estetica al valore come risorse in ambito terapeutico, veterinario, cosmetico, alimentare, magico-rituale o per la costruzione di manufatti, per arrivare fino alla loro rilevanza ecosistemica e ambientale. La varietà complessiva delle proposte ha permesso ai visitatori esperienze significative da molti punti di vista, stimolando una maggiore consapevolezza della ricchezza del mondo vegetale e della necessità di uno sfruttamento sostenibile delle sue risorse. Il messaggio arriva ai visitatori anche attraverso la possibilità di sperimentare la grande bellezza di questo luogo nella sua complessità: colori, odori, suoni e sapori inaccessibili, che possono portare cura, eppure anche essere pericolosi».

Sollecitare i sensi e le emozioni

La prospettiva non convenzionale offerta nelle diverse proposte educative fa sì che l'Orto, oltre a valorizzare gli aspetti cognitivi e razionali, legati ad obiettivi di apprendimento, esalti anche gli aspetti più affettivi ed emozionali. Spiega ancora Fico: «I diversi tipi di pubblico accolgono sempre con apprezzamento, direi entusiasmo le attività proposte. Sicuramente un primo motore di attrazione è il grande interesse per le specie officinali, che sono da sempre fonte di intensa curiosità. Grazie alla loro presenza nella storia dell'uomo fin dall'antichità più remota le piante officinali rappresentano il filo che ci unisce alla conoscenza dei luoghi, alla tradizione orale, a quella presenza nel territorio che la nostra società desidera riscoprire e valorizzare. Molti visitatori vogliono tornare, anche perché l'ostensione delle specie nell'orto non solo cambia molto con il variare delle stagioni, ma nel corso della stessa stagione ci sono differenze. I giudizi dei visitatori sono sempre molto positivi».

Il legame dell'Orto con il territorio è consolidato dagli accordi di partenariato con associazioni culturali locali, come L.A.C.U.S. (Lago, Ambiente, Cultura, Storia) e Airone Rosso, con istituzioni museali, come l'EcoMuseo Valle delle Cartiere di Toscolano Maderno, ma anche con la Rete degli Orti botanici della Lombardia, la Federazione erboristi italiani e la Società botanica italiana. Per il futuro, e grazie a maggiori risorse, è negli intenti rendere più agevole la frequentazione dell'Orto anche da parte del pubblico locale, allargandone gli orari di apertura, oggi affidati in larga parte all'attività appassionata del gruppo di ricerca

13 Bando Regione Lombardia PSR 2014-2020

dell'Università di Milano. Come osserva ancora la direttrice: «Attualmente le risorse non consentono di tenere aperto l'Orto quotidianamente, sebbene ciò ne agevolerebbe la libera e quindi maggiore fruizione anche da parte del pubblico locale. Con grande amore e passione riusciamo a tenerlo aperto in molte giornate particolari, in occasione di eventi internazionali come il *Fascination of Plants Day* o la *Giornata Internazionale dei Musei*, che si tengono nel mese di maggio, o nazionali come la *Festa del Solstizio d'Estate* o la *Giornata Nazionale del Profumo*. L'Orto è aperto anche nei fine settimana e in due pomeriggi ogni settimana, attirando un pubblico che prenota e che, per partecipare alle attività, si sposta anche da lontano. Ma bisognerebbe incrementare le risorse, anche attraverso la formazione e il coinvolgimento di volontari, per aumentare le possibilità di visita e l'accessibilità diretta. Incoraggiare la possibilità per un pubblico locale di visitarlo liberamente ne valorizzerebbe anche la caratteristica di punto di riferimento a distanza dell'Università di Milano».

Infine, ma non ultimo per importanza, nell'ambito delle politiche di inclusione sociale dell'Orto è stato avviato un primo percorso di ortoterapia, con particolare cura per gli utenti portatori di disabilità, rendendo gli spazi accessibili grazie a camminamenti dedicati e installazioni idonee, in modo che davvero tutti possano trarre beneficio fisico, emotivo e relazionale dallo stare all'aria aperta e a contatto con il patrimonio vegetale dell'orto.

L'Orchestra dell'Università: un'occasione per la comunità d'ateneo e per la città

L'attività dell'Orchestra dell'Università degli Studi di Milano si colloca oggi in modo peculiare sia nella vita culturale di un grande ateneo sia in quella cittadina, già ricca di proposte musicali. Attiva dal 1999, rientra appieno nelle attività di Terza Missione, promuovendo concretamente, con un'attività di produzione, la fruizione agevole di manifestazioni musicali e svolgendo nel contempo un distintivo ruolo civico. Propone infatti alla comunità d'ateneo e alla città di Milano una stagione concertistica ad ingresso gratuito, apprezzata da un pubblico molto affezionato e vivace. I concerti sono affiancati da approfondimenti culturali, che valorizzano sia gli artisti coinvolti sia le competenze presenti all'interno dell'Università, avvalendosi anche di collaborazioni con altre istituzioni culturali cittadine.

L'attività dell'Orchestra dell'Università degli Studi di Milano (Orchestra Unimi), diretta musicalmente dalla sua fondazione sino a settembre 2021 da Alessandro Crudele e a partire dalla stagione 2022-23 da Sebastiano Rolli, dura da più di due decenni: ha infatti avuto inizio nel 1999 in seno all'Università degli Studi di Milano, con l'intento di valorizzare e organizzare le attività musicali che in ateneo si erano sviluppate nel corso degli anni Novanta, e si è da subito imposta per la singolarità del suo progetto. All'interno del mondo universitario italiano, infatti, oggi non mancano cori e orchestre amatoriali, che si radunano per il piacere di far musica insieme; ma venti anni fa la situazione era diversa e non era così frequente – a differenza di quanto avviene negli atenei di altre città europee e statunitensi. L'Orchestra Unimi si è man mano distinta per l'alto livello delle sue prestazioni e per avere inizialmente promosso un'attività di alta formazione, offrendo a giovani musicisti, universitari e no, un'esperienza di formazione orchestrale propedeutica alla professione e orientata alla realizzazione di un'attività concertistica.

Una storia che inizia più di vent'anni fa

«Tutto nasce negli anni Novanta, quando studenti di dipartimenti diversi della Statale si ritrovavano a suonare insieme», racconta Luisella Molina, dal 2020 Direttrice Generale dell'Orchestra Unimi: «Si pensò quindi, a partire da questo sostrato, di creare un'attività più strutturata, iniziando con l'organizzare un ciclo di concerti di musica da camera, che riscossero un bel successo. Si voleva dare l'opportunità di fare musica insieme agli studenti che parallelamente ai corsi universitari, di qualsiasi tipo, magari studiavano uno strumento, e seguivano o avevano seguito i corsi in Conservatorio»¹.

¹ Intervista rilasciata da Luisella Molina a Natalia Milazzo, 12 dicembre 2022, Milano.

Furono Goffredo Haus, docente, fondatore e direttore del Laboratorio di Informatica musicale, e Alfio Bosatra, responsabile delle attività culturali dell'ISU di Ateneo, a promuovere la costituzione di gruppi cameristici. Inoltre fu il lavoro di formazione del compositore Angelo Paccagnini che consentì l'avvio di un'attività concertistica regolare, i *Concerti di Primavera*, aprendo la strada alla fondazione di una orchestra vera e propria. Nella primavera del 1999 si costituì così l'Orchestra degli Studenti dell'Università degli Studi di Milano, sostenuta dall'allora rettore Paolo Mantegazza. L'Orchestra tenne il suo primo concerto pubblico, diretto da Alessandro Crudele, presso l'Auditorium di via Valvassori Peroni a Milano. Dal punto di vista organizzativo, per la gestione dell'attività dell'orchestra, venne istituita l'Associazione Orchestra dell'Università degli Studi di Milano (entità che operava per conto dell'Università), che aveva come scopo la promozione di manifestazioni culturali e concertistiche per la divulgazione della cultura musicale. L'Orchestra Unimi inizialmente era costituita principalmente da studenti della Statale, ossia coinvolgeva giovani musicisti ancora studenti o neodiplomati in Conservatorio, che allo studio di uno strumento avevano affiancato altri studi accademici. Il contesto in seguito è cambiato – anche a causa della riforma dell'università e dei conservatori, che a lungo ha impedito la doppia iscrizione – e negli anni successivi ci si è avvicinati sempre di più alle caratteristiche di un'orchestra professionale. Attualmente l'Orchestra Unimi, dopo un passaggio gestionale, è gestita dalla Fondazione Unimi e si configura come un'orchestra professionale *tout court*.

«La stagione concertistica dell'Orchestra Unimi aveva via via preso sempre più corpo», spiega Molina, «e questo aveva portato a fare un lavoro musicale più approfondito, che richiedeva un impegno a volte eccessivo per gli studenti universitari, intenti anche a seguire corsi e sostenere esami: per questo si aprì l'Orchestra anche a studenti del conservatorio, nonché a giovani professionisti già diplomati in conservatorio. L'intento divenne anche di dare un'opportunità di formazione orchestrale a persone che avevano da poco compiuto gli studi musicali; per il periodo era un'autentica novità, i neodiplomati non avevano molte possibilità di fare pratica in un'orchestra giovanile in Italia, mentre poi nel tempo ne sono sorte diverse. D'altra parte, in una comunità grande come quella della Statale, avere un'attività di produzione musicale era sembrato un vero must, e così si ritiene che sia anche oggi, tanto più che l'interesse verso la Terza Missione ha dato anche all'attività dell'Orchestra una collocazione più precisa, inscrivendola in questo ambito. Per questo dal 2021 l'Orchestra Unimi è gestita dalla Fondazione Unimi in collaborazione con il Dipartimento innovazione e valorizzazione delle conoscenze dell'università stessa. L'Orchestra si è ulteriormente professionalizzata e ne è stata definita meglio l'attività, con un'attenzione sempre più marcata alla città e alla società tutta».

La stagione concertistica offerta alla città

L'attività musicale dell'Orchestra Unimi, sin dall'inizio, si è attestata nell'organizzazione di una stagione di una decina di concerti, tra musica sinfonica e cameristica, realizzata nell'Aula magna dell'Ateneo, in via Festa del Perdono: a ciò si affiancano concerti nella stagione estiva o per altre occasioni. Il repertorio sinfonico affrontato considera il periodo classico, romantico e del Novecento storico e contemporaneo.

«I concerti hanno sempre molto successo», sottolinea Molina, «oltre a quelli in Aula magna ci sono quelli tenuti in alcune chiese cittadine, tra cui il Concerto straordinario nel maggio 2022 presso la Chiesa di San Marco, organizzato per ricordare personalità che si sono prodigate per la crescita culturale della nostra città, e il concerto che conclude la stagione, che per tradizione dal 2013 ha luogo presso il conservatorio Giuseppe Verdi di Milano. In questi vent'anni di storia dell'Orchestra Unimi si è creato un pubblico molto affezionato, che abbiamo ritrovato intatto, vivace e recettivo come sempre, anche dopo la forzata pausa dei concerti dal vivo legata alla pandemia di Covid. Un fatto sicuramente molto importante». I concerti dell'Orchestra, per precisa scelta dell'Università, sono da sempre offerti gratuitamente: in questo modo si vuole svolgere un'attività a favore della comunità di ateneo e cittadina. Questo è possibile grazie al fatto che l'Orchestra è sostenuta dall'Università degli Studi di Milano e da altri enti, tra cui, nel corso degli anni, si può citare la fondazione Cariplo, il Comune di Milano, la Regione Lombardia e il ministero della Cultura. Se da un lato l'Orchestra Unimi arricchisce così la già notevole attività concertistica cittadina, dall'altro incentiva e favorisce la fruizione culturale anche da parte di quelle fasce della popolazione che potrebbero essere in difficoltà di fronte all'acquisto dei biglietti. I concerti sinfonici sono molto seguiti, tanto che, anche in seguito alla ristrutturazione dell'Aula magna, avvenuta nel 2015, è stato necessario utilizzare una piattaforma online per la pre-assegnazione del posto agli spettatori, in modo da gestire meglio l'accesso alla sala. I dati raccolti negli ultimi anni registrano la pressoché costante piena occupazione dei 626 posti disponibili. La stagione, che va da novembre a maggio-giugno, è presentata con una conferenza stampa che si tiene di solito nel mese precedente al concerto inaugurale, e il programma è consultabile sul sito dell'Orchestra Unimi², dove si trova anche il link per effettuare le prenotazioni. Le foto e i video della maggior parte dei concerti sono resi disponibili sul sito e sul canale YouTube dell'Orchestra³. «Abbiamo anche una bellissima collaborazione con l'Istituto italiano di Fotografia», racconta ancora Molina «i cui studenti da più di dieci anni realizzano le foto dei nostri concerti, riuscendo a cogliere sfumature molto interessanti». Nel 2012 nell'ambito di questa collaborazione è stato realizzato il photobook

2 <https://orchestra.unimi.it>

3 <https://youtube.com/@orchestrauniversita>

Cum Laude. Musica per gli occhi, contenente mini-biografie e ritratti informali dei giovani musicisti accompagnati dai loro compagni di viaggio: gli strumenti. I musicisti coinvolti per ogni produzione sinfonica sono in media 45: l'orchestra non ha un organico stabile propriamente inteso, ma per ogni produzione attinge da una graduatoria di idonei, costituita negli anni, a seconda del repertorio. Per rinnovare il bacino di musicisti sono organizzate periodicamente audizioni, con una commissione che comprende anche membri esterni: per accedere alle audizioni si deve essere in possesso di un diploma di strumento, a garanzia di un livello qualitativo di base omogeneo, ed avere un'età compresa tra i 18 e i 30 anni. Dalla stagione 2021-22, è stato dato corpo a una nuova proposta: prima di molti concerti sono state inserite le conversazioni con gli artisti, brevi conversazioni in cui i musicisti raccontano la loro esperienza di fronte al pubblico. Spiega Molina: «Ci siamo resi conto che il pubblico che ci segue con tanto affetto non aveva mai occasione di sentir parlare gli artisti che ospitiamo, per meglio comprendere che cosa sia l'interpretazione di una pagina musicale dal punto di vista di chi la esegue... volevamo creare insomma un'occasione per sentir parlare di musica non da un musicologo o da un giornalista specializzato, ma proprio dagli interpreti. Le conversazioni, che precedono i concerti, hanno riscosso un successo crescente, vedendo la partecipazione di cento, centocinquanta sino a duecento persone... i musicisti sono accompagnati nella conversazione da giornalisti o da critici musicali e il concerto segue subito dopo una mezz'ora di intervallo. Tutti i musicisti che abbiamo invitato sono stati estremamente disponibili e hanno partecipato molto volentieri a questo momento».

Orchestra dell'Università di Milano: qualche dato in cifre (2022)	
Musicisti coinvolti in media in ogni produzione sinfonica	45
Numero di giovani che hanno suonato nell'orchestra dalla sua nascita	600
Solisti che hanno suonato con l'orchestra dalla sua nascita	88
Concerti sinfonici tenuti dalla nascita dell'orchestra	120
Spettatori coinvolti	80.000
Capienza dell'Aula magna dell'Università, dove si tengono i concerti (numero di posti)	626

Scambi e collaborazioni in Italia ed Europa

Con l'Orchestra Unimi in venti anni si sono preparati per il proprio futuro professionale oltre 600 giovani orchestrali, molti dei quali hanno poi proseguito la carriera artistica vincendo concorsi presso prestigiose orchestre milanesi (quella del Teatro alla Scala, l'Orchestra Sinfonica di Milano, Milano Classica), italiane (tra le altre l'Orchestra Cherubini fondata da Riccardo Muti, l'Orchestra

Sinfonica Nazionale della RAI, il Maggio Musicale Fiorentino, l'Orchestra del Teatro Lirico di Cagliari, l'Orchestra Haydn di Trento e Bolzano) e internazionali (l'Orchestra della Bayerische Staatsoper, la Thailand Philharmonic Orchestra). Con l'Orchestra Unimi hanno collaborato regolarmente molti direttori e solisti, rinomati a livello internazionale⁴. Le relazioni istituzionali intrattenute si sono consolidate anche invitando a collaborare nel ruolo di solisti alcune “prime parti” dell'Orchestra del Teatro alla Scala, della Staatskapelle Dresden e dei Berliner Philharmoniker⁵: questo ha particolarmente inciso sulla qualità del lavoro orchestrale.

Nel lavoro di arricchimento artistico per la programmazione si è attuato il coinvolgimento di direttori musicali attivi in altre realtà orchestrali, sempre nell'ottica di un accrescimento e scambio culturale con altre realtà⁶. Scambi culturali sono avvenuti anche con analoghe compagini europee, come l'Orchestra Accademica di Zurigo (2008), l'Orchestra dell'Università di Lipsia (2010) e la Reale Orchestra Accademica dell'Università di Uppsala (2012) ospitate per concerti nell'Aula Magna di via Festa del Perdono. Nel 2022 è stato ospitato il Rutgers University Glee Club, il più antico e prestigioso coro universitario statunitense che nell'Aula Magna ha inaugurato la tournée europea, organizzata in occasione dei 150 anni dalla fondazione. Come frutto degli scambi e delle collaborazioni, alla stagione concertistica si sono aggiunte per l'Orchestra Unimi altre attività, tra cui concerti in sedi molto prestigiose, come la Tonhalle di Zurigo (2009) e il Gewandhaus di Lipsia (2011), o come il concerto eseguito al Castello di Herten nel gennaio 2005. Questa tappa della tournée in Germania ha goduto di uno straordinario consenso di pubblico e di critica: il concerto al Castello di Herten è stato registrato e trasmesso dalla WDR (*Westdeutscher Rundfunk*), l'emittente televisiva pubblica della Renania settentrionale – Vestfalia.

4 Ricordiamo: Alessio Allegrini, Petr Altrichter, John Axelrod, Paul Badura-Skoda, Antonio Ballista, Umberto Benedetti Michelangeli, Enrico Bronzi, Mario Brunello, Davide Cabassi, Bruno Canino, Natalie Clein, Francesca DeGo, Enrico Dindo, Ingrid Fliter, Wenzel Fuchs, Michele Gamba, Bernhard Gueller, Viviane Hagner, Martin Helmchen, Karl Leister, Paul Mann, Céline Moinet, Isabelle Moretti, Gerhard Oppitz, Roberto Paternostro, Vadim Repin, Fazil Say, Ragna Schirmer, Bojan Sudić, Sergio Tiempo, Bramwell Tovey, Milan Turkovic, Anika Vavic e Lilya Zilberstein.

5 Kolja Blacher, Stefan Dohr, Wenzel Fuchs, Karl Leister, Albrecht Mayer.

6 Tra questi ricordiamo: Paul Mann (Orchestra Sinfonica di Odense, Danimarca), Eugene Tzigane (Nord West Deutschland Philharmonie, Germania), Kimbo Ishii (Landestheater Schelswig-Holstein, Germania), Bernhard Gueller (Symphony Nova Scotia, Canada), Wingsie Yip (Hong Kong Sinfonietta), Jamie Phillips (Hallé Orchestra di Manchester), Conrad Van Alphen (Sinfonia Rotterdam), James Peng Liu (Wuhan Philharmonic Orchestra), Shao-Chia Lu (National Symphony Orchestra Taiwan), Giampaolo Pretto (Orchestra Filarmonica di Torino), Bojan Sudjic (Orchestra Radio-Televisione Serba), Fabio Mechetti (Orchestra Filarmonica de Minàs Gerais, Brasile), Dmitry Vasiliev (Siberian Symphony Orchestra).

Nel 2014, al Teatro Olimpico di Vicenza, l'Orchestra ha eseguito in prima mondiale, con la direzione di John Axelrod, *Love's Geometries* di Fabio Vacchi, compositore del quale l'Orchestra aveva registrato nel 2003 il brano *In Pace, in canto*, interpretato dal soprano Alda Caiello, e inserito da Ermanno Olmi nel film *Cantando dietro i paraventi*. Nel gennaio 2018 l'Orchestra ha partecipato con un concerto alla cerimonia di conferimento da parte dell'Ateneo della laurea honoris causa a Ennio Morricone, a cui hanno preso parte anche i pianisti Bruno Canino e Antonio Ballista, in un evento di particolare significato e rilevanza mediatica.

Per la programmazione, ampio è lo spazio dato alla creatività contemporanea; per molti anni l'Orchestra Unimi ha inserito in ogni concerto sinfonico un brano di un compositore vivente, offrendo spessissimo al suo pubblico delle prime esecuzioni italiane. Inoltre l'Orchestra, nell'ambito della collaborazione con il Conservatorio, accoglie nella sua programmazione il vincitore del Premio del Conservatorio nella categoria dedicata alla composizione, commissionandogli ed eseguendo poi un brano.

Un ampio ventaglio di attività culturali

Dal punto di vista artistico e culturale l'Orchestra svolge un ampio ventaglio di attività e collaborazioni.

È diventata ospite regolare del *Festival MITO Settembre Musica* e ha visto lo stabilizzarsi della collaborazione con il Conservatorio di Milano: dal 2016 infatti l'Orchestra partecipa al Premio del Conservatorio, che viene assegnato annualmente all'allievo più promettente, ospitando il vincitore in veste di solista nella propria stagione sinfonica. Come racconta ancora Molina: «La fisionomia dell'attività dell'Orchestra è maturata negli anni, mantenendo un clima di lavoro sempre estremamente sereno e coltivando l'affezione sempre crescente del suo pubblico, e questo è un patrimonio prezioso da conservare, dovuto anche all'instancabile attività di Alessandro Crudele nei suoi vent'anni di direzione. Cerchiamo di conservare le nostre consuetudini, per quanto riguarda per esempio la preparazione dei concerti, e in generale di non perdere nulla di quanto abbiamo fatto in tanti anni. Da questo terreno vogliamo però far nascere una nostra sempre maggiore specificità, che ci permetta di integrare l'offerta musicale milanese; perché questo avvenga sono molto utili anche nuove collaborazioni, per esempio quella recente con l'Associazione NoMus, Centro di studi e ricerche sulla musica del Novecento e contemporanea⁷, con cui abbiamo recentemente presentato, nel dicembre 2022, un volume monografico sul compositore Angelo Paccagnini, uno dei fondatori della nostra Orchestra. Un'attività di ricerca negli archivi musicali del Novecento, con l'esecuzione di eventuali brani

7 <https://www.nomusassociazione.org>

inediti o comunque poco conosciuti, potrebbe caratterizzarci in maniera molto interessante».

Naturalmente, l'Orchestra mantiene tra le sue specificità il sostegno tutto particolare ai musicisti giovani. Continua Molina: «Vogliamo sostenere i giovani artisti di talento, di cui solo pochissimi hanno la fortuna di essere indirizzati e sostenuti da agenzie che li promuovono; per un giovane non è facile riuscire a dirigere, comporre, suonare, cantare... vogliamo sostenerli in modo che venga riconosciuto non solo il talento, ma anche la professionalità: oggi spesso i giovani suonano gratis, o sono pagati pochissimo e con ritardi enormi; vogliamo dar loro spazio e anche nella stagione 2022-23 saranno presenti molti giovani meritevoli».

È poi naturale, per un'orchestra che opera in seno all'università, valorizzare al massimo le risorse e l'energia offerte dall'università stessa: a partire da docenti e studenti, nelle diverse materie, che possono accompagnare e arricchire la programmazione. Come spiega ancora Molina: «È pienamente nelle nostre corde, e potrebbe rappresentare un'altra caratteristica specifica, lavorare anche sugli aspetti culturali dei progetti, anche grazie alla collaborazione con i docenti e gli studenti della Statale, una ricchezza enorme che per noi è un privilegio poter valorizzare: nel febbraio 2022, per esempio, abbiamo organizzato un convegno sulla situazione dei lavoratori nel mondo dello spettacolo a cui abbiamo invitato giuslavoristi della nostra università, che hanno portato la loro competenza specifica e approfondita. Un altro esempio: quest'anno abbiamo in programma la *Sinfonia n. 14* di Dmitrij Šostakovič, un compositore che ha assorbito molto dal mondo della letteratura e della poesia russa; quindi parleremo del rapporto di questo autore con la poesia in un incontro specifico, invitando uno dei massimi esperti di letteratura russa, Fausto Malcovati, che è stato un esimio docente del nostro Ateneo. Non ci limitiamo all'università, del resto. In occasione del concerto per organo e orchestra di Poulenc, per esempio, che, nel quadro di un'altra collaborazione, terremo nella Chiesa di San Carlo al Lazzaretto, dove c'è un organo storico che è stato restaurato recentemente, coinvolgeremo Maria Cecilia Farina, organista che è stata una docente di riferimento del Conservatorio di Milano, che parlerà di questo genere musicale. Cerchiamo insomma di fare rete, arricchendo non solo i concerti, ma anche le proposte culturali».

Da ricordare anche, per quanto riguarda la valorizzazione delle competenze interne all'Università, che la redazione delle note ai programmi di sala dei concerti dell'Orchestra, che illustrano e approfondiscono il contesto storico e culturale del repertorio eseguito, è affidata ai laureandi e neolaureati in musicologia dell'Università o di altri atenei. Per gli studenti di musicologia, in passato, sono anche stati attivati degli stage curricolari nell'ambito della gestione dell'archivio dell'orchestra. Un notevole impatto sociale, con un particolare valore aggiunto per i beneficiari, è legato all'attività dell'Orchestra Unimi riferita a concerti negli ospedali (CIO Gaetano Pini e Policlinico San Donato), ai concerti di beneficenza (per

Assopace Palestina, Vidas – nel cartellone di Musica al Tempio Valdese – e per Alomar – Associazione Lombarda Malati Reumatici) o ai concerti di Natale, Pasqua e per il Giorno della Memoria, momenti di aggregazione sociale. In questa scia, l'Orchestra nel 2018 ha contribuito anche ad un Benefit Gala a favore della Fondazione Niguarda Onlus.

Accanto all'attività dell'Orchestra Unimi, dedicata allo sviluppo artistico professionale, hanno avuto un ruolo rilevante anche le attività più prettamente amatoriali dell'Ensemble Accademico Unimi e del Coro dell'Università degli Studi di Milano. Queste hanno continuato ad offrire alla comunità universitaria (docenti, studenti e personale amministrativo) la possibilità di fare musica insieme, a livello amatoriale, con un peculiare contributo e stimolo all'aggregazione sociale. Il Coro è stato istituito nel 1990, e dopo essere stato guidato per molti anni da Renzo Galimberti, dal 2020 è stato affidato a Marco Berrini, mentre l'Ensemble Accademico Unimi è stato costituito più di recente, nel 2015: entrambi contribuiscono all'attività concertistica di Ateneo con stagioni autonome. «Non mancano comunque le occasioni di collaborazione tra il coro e l'orchestra: ci sono già stati concerti in comune e sicuramente nel futuro ci saranno altri progetti che vedranno le due formazioni lavorare insieme», conclude Molina.

Conoscere la Cina, a Milano

Attraverso i corsi di lingua, i test di certificazione e un'ampia e molto articolata offerta di attività culturali l'Università di Milano, anche grazie all'Istituto Confucio, che ha fondato insieme all'Università di Laoning e altri enti culturali cinesi, offre a tutti la possibilità di accostarsi alla cultura cinese, attraverso corsi, conferenze, cicli di film, presentazioni di libri, mostre, spettacoli. Un ventaglio di proposte per scoprire e comprendere l'arte, la letteratura, la politica, la religione, la cucina e in generale tutte le molteplici sfaccettature della società cinese, di ieri e di oggi.

La Lombardia è una regione molto attiva nei rapporti commerciali con la Cina, tanto da attrarre i primi insediamenti di cinesi più di un secolo fa. Si tratta, almeno per il capoluogo lombardo, di una grande comunità presente a partire dagli anni venti del Novecento, che storicamente si è concentrata intorno a via Paolo Sarpi, dove ogni anno si tengono i variopinti festeggiamenti del Capodanno cinese, che cade fra gennaio e febbraio. Per la cronaca, siamo appena entrati nell'anno del Coniglio d'acqua, simbolo di pazienza, perseveranza e diplomazia, dopo un anno passato sotto il segno decisamente più grintoso della Tigre.

La comunità cinese in Italia si caratterizza per il forte legame con una specifica regione del Paese di origine, quella dello Zhejiang meridionale e, in particolare, la città-prefettura di Wenzhou e i distretti di Qingtian e Wencheng, da cui proviene la maggior parte dei migranti cinesi in Italia e in Europa. I cinesi e i loro discendenti a Milano sono circa 29.000, mentre in Lombardia sono 69.000 e in Italia 280.000¹.

Il Consolato cinese, aperto a Milano nei primi anni Ottanta, ha stimolato l'attivazione e lo sviluppo presso il Dipartimento di scienze politiche, economiche e sociali dell'Università degli studi della cattedra di lingua cinese, fortemente sostenuta da Enrica Collotti Pischel, grande esperta della storia dell'Estremo Oriente e dell'Asia sud-orientale, con l'appoggio dell'Ateneo. A questa hanno fatto seguito, a partire dal 1994, i primi esami di lingua cinese secondo un sistema riconosciuto dalla Cina che certifica il livello di conoscenza della lingua scritta e parlata².

1 Ministero del Lavoro. La comunità cinese in Italia, 2021. <https://www.lavoro.gov.it/documenti-e-norme/studi-e-statistiche/Documents/Rapporti%20annuali%20sulle%20comunit%C3%A0%20migranti%20in%20Italia%20-%20anno%202021/Cina-rapporto-2021.pdf>

2 HSK (Chinese proficiency test); HSKK (Chinese proficiency test orale); YCT (Youth Chinese test); BCT (Business Chinese test).

Studiare il cinese, una sfida continua

Nei primi anni Novanta erano solo tre i centri di certificazione di lingua cinese in Europa: Amburgo, Parigi e l'Università degli Studi di Milano. Da allora ad oggi sono migliaia i giovani e meno giovani che hanno affrontato questo esame nell'Ateneo milanese. Esame che, con la riforma in corso, passerà dagli attuali 6 livelli a 9 livelli di complessità crescente: da un esame di base in cui è richiesta la conoscenza di almeno 300 caratteri a formare 500 vocaboli, in successione progressiva fino all'ultimo livello in cui i caratteri saranno 3.000 per più di 5.000 vocaboli. I livelli più alti, 7, 8 e 9, sono richiesti solo da alcune università cinesi per l'accesso a corsi di alto livello, come master o dottorati.

Spiega Clara Bulfoni³, professoressa di lingua e cultura cinese del Dipartimento di lingue, letterature, culture e mediazioni dell'Università degli Studi e autrice di numerosi libri, fra i quali il manuale di cinese elementare e quello intermedio: «Per tutti gli studenti e i partecipanti al test, imparare il cinese sta diventando sempre più impegnativo. Ci sono più vocaboli, concetti grammaticali e contenuti generali richiesti per ogni livello. Tuttavia il nuovo metodo di certificazione è anche più adatto al mondo attuale. Sono state aggiunte infatti più parole nuove e di uso comune, mentre alcune parole obsolete o usate raramente sono state eliminate, cosa che rende il nuovo sistema di certificazione più aggiornato e utile per gli studenti sia nella vita quotidiana sia per i test accademici. Ciò che è ancora più importante, il processo di apprendimento diventa più divertente e pratico, con materiali didattici moderni».

Perché studiare cinese a Milano? E chi sono, al di là degli studenti universitari e degli studenti delle scuole superiori, i partecipanti a questi corsi? «Le motivazioni – spiega Clara Bulfoni – sono le più diverse: molti sono discendenti di famiglie cinesi trasferitesi a Milano, spesso con legami ancora vivi con la madre patria, ma ci sono anche molti curiosi, pensionati, o operatori economici che commerciano con la Cina e che vogliono capire meglio il contesto locale, così come chi è spinto dalla stessa voglia di conoscere anche semplicemente per visitare la Cina come turista». L'esame, nei suoi diversi gradi di difficoltà, viene affrontato anche da chi ha seguito i corsi serali all'Istituto Confucio dell'Università degli studi di Milano, attivo dal 2009, così come dai non pochi studenti delle circa 50 scuole secondarie di secondo grado lombarde che hanno il cinese come lingua di studio, a cui si affiancano le scuole private, anche elementari, fra cui anche le scuole cinesi sostenute dal governo di Pechino.

3 Intervista rilasciata da Clara Bulfoni a Luca Carra, 19 gennaio 2023, Milano.

La valenza di terza missione degli insegnamenti di cinese

L'impatto dei corsi di lingua cinese per gli studenti, così come per un pubblico più vasto in una prospettiva di terza missione, non è indifferente⁴, soprattutto se si considera anche l'ampia offerta di approfondimenti storici e culturali che il Dipartimento offre. Si pensi, ad esempio, al Contemporary Asia Research Center (CARC) dell'Università degli Studi di Milano, che promuove studi e analisi sulle realtà linguistiche e culturali, economiche, giuridiche, politiche e sociali dei paesi dell'Asia contemporanea. Il centro è caratterizzato da un approccio interdisciplinare fondato sull'esame dei documenti in lingua originale, che lo rende una fonte imprescindibile per chi voglia – anche al di fuori dagli studi universitari – capire questa grande realtà geopolitica con rigore e respiro internazionale⁵.

Il fascino di una cultura “altra”

Per i neofiti, la cultura cinese è un po' come la cucina cinese: pensiamo che si riduca ai menu dei ristoranti turistici. In realtà, a conoscerla, la cucina cinese è un mondo ricchissimo tutto da scoprire, con mille varianti regionali, al cui confronto la cucina italiana di cui tanto ci vantiamo impallidisce. Lo stesso vale per la cultura, che va ben oltre ovviamente i libri e film più di successo. Ma per saperne di più conviene frequentare anche l'Istituto Confucio di Unimi, diretto dalla professoressa Alessandra Lavagnino per la parte italiana, e dal professor Jin Zhigang per la parte cinese. L'Istituto Confucio di Milano⁶ è stato inaugurato nel 2009 e nasce dalla collaborazione tra l'Università degli Studi di Milano, la *Liaoning Shifan Daxue (Liaoning Normal University)*, il *Center for Language Education and Cooperation* e la *Chinese International Education Foundation*. L'Istituto ha la finalità specifica di approfondire la conoscenza della Cina di ieri e di oggi attraverso non solo corsi sistematici e certificati di lingua e cultura, ma anche tramite una miriade di attività culturali ben radicate nel contesto milanese e lombardo.

Giusto per farsi un'idea, è sufficiente scorrere il calendario Confucio 2023 delle presentazioni di libri di autori cinesi, che si tengono online, con frequenza settimanale, dove esperti sinologi ci fanno scoprire le perle letterarie del Paese di mezzo. Ma non solo di letteratura si parla. Molti sono anche gli incontri con

4 I numeri consolidati di fruitori, la loro tipologia molto diversificata e gli introiti versati sul fondo Centro HSK Unimi del Dipartimento Lingue, Letterature, Culture e Mediazioni (DLICM) certificano il successo di tali attività: 2100 fruitori nel 2015; 2490 nel 2016; 2350 nel 2017; 2430 nel 2018; 2380 nel 2019. Dal 2020 gli esami a numero chiuso sono stati svolti online sulla piattaforma fornita dal Chinese Testing International.

5 Per un approfondimento delle attività di ricerca del CARC si consulti la pagina <https://www.dllcm.Unimi.it/ecm/home/ricerca/centri-di-ricerca/carc>

6 <https://www.istitutoconfucio.Unimi.it/>

studiosi italiani e cinesi per approfondire i risvolti religiosi, sociali, politici e artistici della Cina. Come si accennava sopra, l'Istituto Confucio dell'Università degli Studi di Milano organizza anche corsi di lingua cinese per tutti i livelli, lezioni di preparazione all'esame di lingua cinese (HSK), ma anche corsi di cucina, dell'arte marziale *taiji quan*, calligrafia e lezioni-gioco per i più piccoli. «Sorgendo in un tessuto economico vivace come quello lombardo-milanese, l'Istituto offre anche servizi mirati per rispondere alle esigenze di professionisti e aziende, come corsi di preparazione al mercato cinese, corsi di cinese commerciale e seminari su temi legati al mondo del lavoro in Cina», spiega la direttrice esecutiva Marta Valentini⁷.

Un fiume di incontri, letture e spettacoli

Questo ricco calendario di manifestazioni culturali, mostre, rassegne di cinema e conferenze conta nella sola Milano svariate migliaia di partecipanti, fra i quali molti giovani e insegnanti di lingua, ma anche di geografia. Dal 2009 ad oggi sono state più di duecento le manifestazioni, che sono proseguite in remoto anche nei due anni della pandemia.

Di particolare rilievo sono i rapporti che l'Istituto ha stabilito nel tempo con grandi istituzioni della cultura e dell'arte milanese: il Piccolo Teatro, ad esempio, dove si è esibita a più riprese la nota Shanghai Theatre Academy, e dove nel 2015 è stata messa in scena la *Storia di Qu* scritta da Dario Fo e Franca Rame. Alla presentazione Dario Fo presentava il personaggio di Qu.

Qu è un personaggio mitico nella cultura popolare della Cina settentrionale, una specie di Arlecchino che al tempo di Mao Zedong, nella prima metà del Novecento, divenne celebre anche in tutto il resto della Cina. Si muove in modo sgangherato, tanto con la voce che con il corpo sa eseguire movimenti mimici e soprattutto acrobatici, nonché parlare in tonalità impossibili. Come Pulcinella e Ruzante non ha molta dimestichezza con il lavoro manuale, specie se quella fatica si dimostra pesante e mal retribuita. Ma non è un cialtrone e tantomeno un ipocrita. È un candido che in tutte le sue azioni dimostra di avere moralità e lealtà straordinarie⁸.

Un altro appuntamento importante è il Festival del cinema Africano, d'Asia e America Latina o la rassegna *Luoi dalla Cina*, dove ogni anno vengono proiettati documentari di autori cinesi, che raccontano vari aspetti del vivere in Cina. Spettacoli di danza e vere e proprie performance di calligrafia si sono tenute recentemente al cinema Beltrade per la rassegna cittadina *Milano Oltre*. Ogni anno l'Istituto Confucio propone incontri fra letteratura e attualità sulla Cina anche a

7 Intervista rilasciata da Marta Valentini a Luca Carra, 31 gennaio 2023, Milano.

8 <https://www.teatro.it/notizie/teatro/storia-di-qu-il-linguaggio-universale-dei-giullari-secondo-dario-fo> (consultato: 28/06/2023)

Bookcity, mentre al Mudec si svolgono molti laboratori, sia per bambini sia per adulti, con corsi di cucina e calligrafia. Non tutti forse sanno che in Cina sono molto popolari i fumetti e la fantascienza, oggetto di diversi approfondimenti negli eventi milanesi negli ultimi anni.

Questa ricca proposta culturale, oltre che sul sito dell'Istituto Confucio, si può trovare sul seguitissimo account Instagram⁹ e sul canale YouTube¹⁰, dove vengono conservate le registrazioni di appuntamenti periodici come *Aperitivo a caratteri* e *Parliamo di libri*.

Risultati importanti sono stati ottenuti anche nel campo dell'alimentazione, durante e dopo l'EXPO milanese del 2015. Il primo è il *Dizionario dell'Alimentazione* in italiano-inglese-cinese, destinato ai visitatori e agli operatori di EXPO 2015, e ideato proprio dal Dipartimento di lingue e culture contemporanee dell'Università degli Studi di Milano insieme all'Istituto Confucio dell'Università e al Gruppo Autogrill. Nel 2018 è poi seguito il primo *Dizionario delle viti e dei vitigni* per i tipi del Gambero Rosso, in italiano e cinese, anche per venire incontro alla *vinomania* che si è impadronita anche dei cinesi, e che costituisce quindi un notevole *atout* commerciale e culturale messo a segno dall'Ateneo insieme all'Istituto Confucio.

Una saggezza antica, ma anche un capitalismo ipercompetitivo

«Avvicinarsi alla Cina rappresenta un incontro importante, che richiede una preparazione adeguata» spiega Lavagnino. «La diversità della lingua e della sua forma scritta porta con sé profonde differenze culturali. Ma non bisogna pensare che sia un Paese immobile, in realtà la Cina cambia velocemente. Mentre nel Settecento era ancora una delle culture più ricche e avanzate, nell'Ottocento la Cina ha conosciuto dominazioni straniere e una pesante involuzione»¹¹. Nel Novecento, i cinesi sono passati da una società di pura sopravvivenza durante il maoismo all'esplosione di un capitalismo ipercompetitivo, che li ha messi in competizione non solo con il mondo esterno, ma anche all'interno delle diverse realtà socioeconomiche nelle quali si articola, anche geograficamente, questo enorme paese (9 milioni 600.000 chilometri quadrati con 1 miliardo e 400 milioni di abitanti).

Tutto questo ha generato fenomeni anche estremi che ricordano la nostra prima rivoluzione industriale. Si pensi al fenomeno Jack Ma (al secolo Ma Yun) che, nato da genitori semianalfabeti nel distretto di Huangzhou, a 13 anni comincia a lavorare come interprete per i turisti fino a diventare l'uomo più ricco

9 <https://www.instagram.com/istitutoconfucioUnimi/?hl=en>

10 https://www.youtube.com/channel/UCxx9ryq_uuKnIi9LEvymNLg

11 Intervista rilasciata da Alessandra Lavagnino a Luca Carra, 31 gennaio 2023.

della Cina con la creazione della piattaforma di commercio digitale Alibaba, per poi finire in disgrazia e lasciare il Paese.

«In qualche modo, i cinesi sono stati obbligati a studiare noi più di quanto noi abbiamo studiato loro, e ora la nostra autoreferenzialità occidentale comincia forse a risentirne», commenta Lavagnino.

In effetti, in molti settori i cinesi hanno superato i maestri, creando un ecosistema dell'innovazione dominante in molti ambiti, come quello tecnologico, digitale e ora anche nel campo dell'energia e delle materie prime critiche che stanno alla base della microelettronica e delle rinnovabili. La realtà in grande evoluzione delle metropoli convive ovviamente con l'arretratezza della vita nelle campagne, e anche con una riscoperta delle religioni tradizionali, quali il Taoismo e il Confucianesimo, oggetto peraltro di molti incontri di approfondimento curati dall'Istituto Confucio dell'Università degli studi di Milano: «Un tempo in Cina a Natale si lavorava come un giorno qualsiasi, ora no. I templi sono stati riaperti e restaurati, – continua Lavagnino – la Cina insomma cambia velocemente, e noi forniamo gli strumenti culturali per capirla».

Il “Grande gioco” geopolitico

Negli anni immediatamente prima della pandemia, l'Istituto ha dedicato vari incontri anche alla Nuova Via della Seta, il progetto globale di espansione delle vie di comunicazione via terra e via mare immaginato dal nuovo governo cinese per estendere la sua influenza in un nuovo “grande gioco” planetario, che peraltro interessa anche l'Italia; il ciclo è stato curato dall'Istituto Confucio con diversi seminari nel quadro di un accordo di programma con la Fondazione Feltrinelli. L'approccio a questo tema è stato anche storico, per esempio facendo conoscere un luogo cruciale lungo l'antica Via della Seta come l'oasi di Dunhuang, punto di incontro di religioni e culture, sede di molti monasteri e delle iconiche Grotte dei Mille Buddha. Come di sapore storico sono stati gli incontri sui vari scambi fra Italia e Cina, da Marco Polo, alla missione evangelizzatrice del gesuita e matematico Matteo Ricci, oggetto anche di vari spettacoli messi in scena dalla Shanghai Theatre Academy al Piccolo nel corso del 2015, e le pubblicazioni e incontri su Leone Nani, il missionario e fotografo originario di Albino (Bg) che a inizio Novecento ha documentato con stupende lastre fotografiche una Cina ormai perduta¹².

Ora che il gioco geopolitico si è andato incattivendo con la guerra russo-ucraina, riproponendo le storiche polarizzazioni della guerra fredda, la necessità di dialogo con la Cina è ancora più attuale di prima. Un dialogo che può essere spiazzante se non è fondato su una conoscenza che passa anche attraverso

12 Clara Bulfoni e Anna Pozzi (a cura di), *Cina perduta nelle fotografie di Leone Nani*, Skira, Milano, 2003.

la reciproca comprensione di modalità comunicative apparentemente lontane. Nella nostra conversazione, Lavagnino ci ricorda alcuni modi di dire della vita di tutti i giorni, che rendono bene queste differenze. «In visita a casa di un amico, un cinese non direbbe mai: “Si è fatto tardi”, ma dice 时间不早了 (*shíjiān bù zǎo le*) “Non è più presto”. Oppure, in una discussione preferisce forse esprimere un suo eventuale dissenso dicendo 我有意见 (*wǒ yǒu yìjiàn*) “ho un’idea...”, mentre noi diremmo “non sono d’accordo”. Noi per loro, a volte, siamo troppo diretti, forse anche un po’ rozzi... Anche se in realtà le cose cambiano con le generazioni; ad esempio oggi difficilmente sentiremmo un giovane salutare con la vecchia formula 吃饭了没有 (*chīfàn le méi yǒu*) “hai mangiato?”».

Questa evoluzione del rapporto fra noi e loro è un po’ l’essenza degli incontri organizzati dall’Istituto Confucio al Mudec. Come quello dello scorso giugno, che ha messo a confronto i rapper delle periferie milanesi con due musiciste cinesi che hanno suonato due antichi strumenti a corda 古筝 (*gǔzhēng*) e 二胡 (*èrhú*), non solo in chiave tradizionale. Oppure i molti incontri su fantascienza, tecnologie, fumetti, spystory, film che animano l’immaginario dei più giovani.

Un dialogo continuo con le eccellenze

Anche il linguaggio della propaganda politica viene costantemente studiato e decodificato dai docenti del CARC di Unimi, che insieme all’Istituto Confucio ha affrontato in un incontro pubblico¹³ dedicato agli elementi di continuità e di rottura nei discorsi di Xi Jinping, densi di metafore e aneddoti. Così anche i media, principali veicoli della propaganda, sono studiati e spesso raccontati al pubblico negli incontri organizzati dall’Istituto Confucio.

Vista da lontano la Cina appare come un paese-continente monolitico, guidato da un governo verticistico, dove c’è poco spazio per la libertà d’espressione. Man mano che ci si avvicina, anche culturalmente, al Paese di mezzo, si colgono tuttavia sfumature a volte impensabili, contraddizioni fra modernità e arretratezza, e un’attività culturale fatta sì di propaganda e commedie sentimentali da film di cassetta, ma anche di creatività e spirito critico. Questo si riversa in molte opere letterarie e cinematografiche come *Le rane* e *Il Paese dell’alcol* del premio Nobel Mo Yan, o *Pechino pieghevole* di Hao Jingfang, allucinato ritratto della Cina urbana caratterizzata da solitudine e disorientamento. Anche di questo si è parlato negli incontri milanesi dell’Istituto Confucio, che tra l’altro ha anche sostenuto editorialmente la pubblicazione di opere letterarie cinesi e molte altre traduzioni dall’originale all’italiano.

13 <https://www.dllcm.Unimi.it/ecm/home/aggiornamenti-e-archivi/tutte-le-notizie/content/fare-cose-con-le-parole-continuita-e-rotture-nel-discorso-politico-cinese-sotto-xi-jinping-b-gallelli-universita-ca-foscari-di-venezia.0000.UnimiDIRE-100981>

Anche la tragica esperienza della pandemia di Covid-19, la cui origine cinese ha dato il destro a forti stigmatizzazioni, almeno al suo sorgere, si è prestata ad analisi culturali e linguistiche: per esempio l'uso delle metafore nella lunga lotta che ha visto le autorità cinesi, prima adottare una politica di rigidissimi lockdown, quindi mettere mano a una altrettanto controversa riapertura totale, che ha fatto riprendere i viaggi e gli scambi.

E così il dialogo fra Milano e la Cina, che negli ultimi due anni ha dovuto adattarsi alle restrizioni della pandemia, vedrà a breve un'importante ripresa, di nuovo con spettacoli e incontri in presenza a cui le nostre "tessitrici" stanno già lavorando.

***Cultural change*: per una disseminazione della conoscenza piena ed ampia**

L'Università degli Studi di Milano coltiva da tempo la "Open Science": ha aperto archivi, riviste e servizi alla società e creato strutture per favorire la condivisione di ogni forma di conoscenza derivante dalla ricerca, intesa come bene comune, aderendo a numerosi progetti che puntano in questa direzione. Lo scopo? Eliminare gli ostacoli all'accesso al sapere. Soprattutto considerando che il principale finanziatore della ricerca scientifica è proprio la collettività.

«La scienza nasce aperta»¹. Così esordisce Paola Galimberti, a capo della Direzione Performance Assicurazione della Qualità Valutazione e Politiche di Open Science dell'Università Statale di Milano, che ha coordinato il progetto *Cultural change* sull'accesso alla conoscenza. «La scienza in origine nasce come discussione pubblica, aperta a tutti, e tale avrebbe dovuto rimanere. Questo percorso si è invece interrotto quando i ricercatori hanno, di fatto, deciso di appaltare agli editori delle riviste scientifiche quello che era un discorso pubblico, il che ha introdotto l'aspetto economico, ovvero la necessità di trarne profitto». Per poter leggere articoli scientifici, infatti, ancora oggi è necessario molto spesso pagare, o come singoli o come università. Gran parte del processo di generazione della conoscenza scientifica, dalla raccolta dei dati sperimentali alla pubblicazione, è diventata così inaccessibile e invisibile per la collettività. E questo nonostante sia proprio la collettività il principale finanziatore della ricerca, attraverso governi ed enti pubblici. Ma non è solo un problema economico. Questo sistema, nel tempo, ha finito con il contribuire a distorcere i processi di comunicazione della scienza: a partire da diversi tipi di *bias*, ad esempio il noto "bias di pubblicazione", per cui si privilegiano gli articoli che mostrano risultati positivi – ad esempio uno studio che mostra che una terapia funziona – rispetto a quelli che mostrano risultati negativi – uno studio che mostra che una terapia non funziona – benché entrambi siano importanti per il progredire delle conoscenze sulle cure. Tra le altre conseguenze nefaste di questa modalità di interpretare la scienza, ci sono anche l'iperproduzione di articoli, le sovrapposizioni, fino ad arrivare a fenomeni gravi come le false attribuzioni, i dati scientifici fabbricati a tavolino e le fake news. Sono temi ampiamente denunciati e su cui c'è una vasta letteratura. D'altra parte, come notano Luca Carra e Sergio Cima su *Scienza in Rete*², anche

1 Intervista rilasciata da Paola Galimberti a Natalia Milazzo, 4 novembre 2022, Milano.

2 L.Carra, S.Cima, *Open access: l'esempio dell'Università degli Studi di Milano*, in "Scienza in Rete", 29/11/2019 <https://www.scienzainrete.it/articolo/open-access-lesempio-delluniversita-%C3%A0-degli-studi-di-milano/sergio-cima-luca-carra/2019-11-29>

dal punto di vista puramente economico, il sistema è discutibile: gli editori, infatti, ricevono gratuitamente gli articoli dei ricercatori e il processo di peer review, ovvero di revisione dei contenuti da parte di persone molto competenti in materia, è svolto gratuitamente dai ricercatori. Quindi, una cospicua fase del processo è sostenuta dal settore pubblico (università, centri di ricerca), che alla fine, paradossalmente, deve pagare per avere accesso agli articoli prodotti e validati dai suoi docenti e ricercatori.

Da tutto questo nasce la spinta, da parte delle istituzioni e dei settori più sensibili del mondo scientifico, a ritornare a una scienza comunicata, partecipata, diffusa. E quindi anche più trasparente. «Una scienza in cui la discussione sui temi scientifici» – spiega Galimberti – «non avviene dietro “cortine di ferro” dove sono editore e revisori a decretare il destino di una ricerca: in sostanza la Open Science, la scienza aperta è, semplicemente, la scienza come dovrebbe essere. Non dovrebbe esserci neanche un aggettivo particolare per qualificarla».

Il movimento dell'Open Science

Intorno alla fine degli anni '90 del secolo scorso e, non casualmente, in coincidenza con la nascita del Web, che ha consentito possibilità di diffusione e democratizzazione della conoscenza prima neanche immaginabili, nasce quindi un movimento entro cui si iscrive una serie di prese di posizione e dichiarazioni fondanti, che vengono soprattutto dal mondo bibliotecario, con cui sostanzialmente inizia il processo di riappropriazione dei contenuti da parte delle comunità scientifiche e disciplinari, e cominciano a diffondersi i termini “Open Access” e “Open Science”.

Nel 2002 ha luogo la *Budapest Open Access Initiative*³, seguita nel 2003 dalla Dichiarazione di Berlino⁴ sull'accesso aperto alla letteratura scientifica e, nello stesso anno, dalla *Bethesda Statement* sull'*Open Access Publishing*⁵. Nel 2004 esce il documento italiano di adesione alla Dichiarazione di Berlino: è la Dichiarazione di Messina⁶, cui l'Università degli studi di Milano aderisce l'anno successivo. In questi documenti la questione è affrontata con sfaccettature diverse, ma il nocciolo è rendere disponibili e trasparenti i processi di produzione, validazione, disseminazione e valutazione della scienza, attraverso la verifica e la riproducibilità delle ricerche. Scopo dell'Open Science, perseguito rendendo aperto e trasparente ogni passaggio del processo di ricerca, e inglobando concetti come “Open Access”, ma anche “open peer review”, “open data”, open software così via, è consentire a chiunque l'accesso, non solo agli articoli scientifici già scritti, ma anche a quelli

3 Budapestopenaccessinitiative.org

4 Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities
https://it.wikisource.org/wiki/Dichiarazione_di_Berlino

5 <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/bethesda.htm>

6 https://it.wikisource.org/wiki/Dichiarazione_di_Messina

ancora non validati dalla peer review (i cosiddetti preprint, prepotentemente saliti alla ribalta in occasione della pandemia di Covid) o, per esempio, ai quaderni di laboratorio o ai dati stessi su cui si fondano le ricerche.

Gli otto pilastri di una Scienza Aperta

La Commissione Europea ha sintetizzato i principi fondamentali dell'Open Science in otto pilastri (vedi anche la sezione del sito dell'Università dedicata alla Scienza Aperta)⁷.

- 1) FAIR Data: i dati prodotti dai ricercatori devono essere reperibili dalla comunità accademica e dal pubblico in generale (findable); accessibili attraverso identificativi, sistemi e linguaggi chiari e comprensibili da persone e macchine (accessible); interoperabili, ovvero prevedere protocolli e standard che permettano lo scambio di dati tra centri di ricerca senza perdere informazioni (interoperable); riutilizzabili (reusable), per massimizzare il potenziale di ricerca.
- 2) Research Integrity: la ricerca deve essere sempre praticata secondo valori condivisi di onestà, rispetto, trasparenza e responsabilità.
- 3) Next Generation Metrics: si riferisce al cambiamento culturale in atto rispetto all'uso degli indicatori bibliometrici e al loro utilizzo per la valutazione della qualità della ricerca, con l'intento di andare oltre il semplice conteggio delle citazioni e il fattore di impatto; misurazioni appropriate, derivanti da fonti diverse e che descrivono aspetti diversi, possono aiutarci a descrivere e comprendere meglio l'impatto e l'importanza di una ricerca.
- 4) Future of Scholarly Communication: questo pilastro, che riguarda il futuro della comunicazione accademica, è uno dei più complessi e articolati, perché le strade per giungere alla piena accessibilità delle ricerche e dei processi che le validano sono molte e molto differenti fra loro.
- 5) Citizen Science: supporta le interazioni fra i ricercatori e il pubblico, riconoscendo il ruolo inestimabile che svolgono nel fornire nuovi spunti di riflessione.
- 6) Education and Skills: prevede che le istituzioni siano tenute a fornire a ricercatori e studenti una formazione continua sui principi dell'Open Science, la gestione dei dati FAIR e i principi dell'Open Science per studenti (open badge).
- 7) Rewards and incentives: le pratiche della scienza aperta hanno bisogno di ottenere anche un riconoscimento da parte dei dipartimenti e delle governance accademiche, oltre ad una condivisione ampia e diffusa delle buone pratiche.

7 <https://www.Unimi.it/it/ricerca/dati-e-prodotti-della-ricerca/scienza-aperta/gli-otto-pilastri-della-scienza-aperta>

8) European Open Science Cloud (EOSC): EOSC è una piattaforma di condivisione di infrastrutture e servizi, che consente la collaborazione fra ricercatori di diverse nazionalità ed aree scientifiche.

L'Open Science stessa, d'altra, parte lavora di per sé a favore della "Research Integrity": se tutto è trasparente e verificabile, risulta complicato e disincentivato compiere una frode scientifica, proprio perché chiunque può vedere e monitorare l'intero percorso scientifico, che termina generalmente con la pubblicazione in rivista. All'Università di Milano il Comitato etico e il Codice etico restano punti di riferimento imprescindibili per l'integrità della ricerca.

Tra gli altri meriti, questo sistema ha anche quello di ridurre lo "spreco nella ricerca", ovvero la duplicazione di dati e ricerche già elaborati da altri gruppi, ma non pubblici. Puntando più sulla collaborazione che sulla competizione, il sistema diventa più efficiente e più uniforme dal punto di vista dell'uso dei dati e dei metodi, ottenendo un diffuso beneficio di ordine sociale e culturale e innescando circuiti virtuosi. «Questo cambiamento culturale – spiega Galimberti – ha portato diverse università, un po' per vocazione propria, un po' per lo stimolo delle alleanze europee in cui l'Open Science è un tema centrale, a mettere in atto una serie di attività volte a favorire questo processo di trasparenza, che aumenta o crea accessibilità rivolta sia alla comunità scientifica, sia alle comunità professionali, sia agli studenti e alla collettività in generale. L'Università di Milano ha aderito al movimento Open Science in Italia, assumendo il ruolo di punto di riferimento, e ha raggiunto risultati importanti: ha creato servizi e strumenti per l'Open Science, ha costruito percorsi di formazione specifici e adottato buone pratiche, che la collocano tra le realtà di eccellenza nel panorama italiano ed europeo».

L'Open Science all'Università degli Studi di Milano

L'Università degli Studi di Milano aderisce e supporta i principi e le azioni dell'Open Science, a partire dall'adesione formale, ma anche sostanziale, alla Dichiarazione di Messina nel 2005.

Più recentemente, l'Università ha aderito anche ad altri progetti e dichiarazioni: la *Roadmap Towards Open Access e For Research Data* della LERU (Lega Europea delle Università di Ricerca), il documento *Open Science and its role in universities* (LERU), ed è entrata a far parte del consorzio OPERAS per lo sviluppo di un'infrastruttura europea aperta per le scienze umane e sociali.

L'Ateneo ha perseguito, a partire dal 2008 e con sempre maggiore convinzione, quelli che sarebbero poi diventati i capisaldi in materia, individuati dalla Commissione Europea. Ecco quali sono gli strumenti principali che consentono di "aprire la scienza" a tutti.

- *Archivio istituzionale della ricerca – AIR*⁸. È lo strumento che garantisce il cosiddetto “Green Open Access”, detto anche autoarchiviazione, grazie al quale è possibile ripubblicare lavori già pubblicati da editori tradizionali in un archivio istituzionale di Ateneo. Questa modalità di Open Access non prevede alcun costo ed è normata dagli editori, secondo regole che possono variare da una rivista all'altra, ma che, in linea generale, prevedono che una versione dell'articolo (non necessariamente quella pubblicata definitivamente, ma nella sostanza equivalente) possa essere caricata all'interno di un archivio istituzionale e poi messa a disposizione del pubblico, dopo un periodo di embargo, variabile a discrezione dell'editore e stabilito al momento dell'immissione nell'archivio. A partire dal 2005, l'Archivio Istituzionale della Ricerca (AIR) dell'Università di Milano raccoglie articoli, monografie, saggi, curatele, interventi a convegni, working paper insieme anche a tutte le tesi di dottorato conseguite in Ateneo a partire dal 2010. Buona parte di queste pubblicazioni è accessibile a chiunque. La policy di Ateneo prevede che ai dati bibliografici presenti in AIR venga associato anche il testo completo dei lavori di ricerca, rendendo così ancora più significativa la sua presenza sul web. L'archivio è anche l'anagrafe della ricerca della Statale e contiene i dati che vengono inviati quotidianamente al MUR, il Ministero dell'Università e della Ricerca. Inoltre i dati sono utilizzati per la valutazione delle scuole di dottorato e delle strutture di ricerca per le relazioni annuali dei dipartimenti, per i curricula degli autori e per le campagne di valutazione interne all'Ateneo. L'archivio istituzionale è collegato ai principali database di riferimento delle comunità scientifiche, come openAIRE, DartEurope, CORE, BASE ed è ormai anche una delle fonti accreditate di uno dei più noti database di letteratura scientifica biomedica: PubMed, da cui vengono veicolati un centinaio di migliaia di download all'anno.
- *Piattaforma di riviste*⁹. In questo caso si parla di “Diamond Open Access”: recuperando la missione pubblica del sistema accademico, la conoscenza torna a essere compiutamente un bene comune; né il lettore né l'autore pagano per accedere alle risorse, ma è l'istituzione che si fa carico delle spese per la gestione della piattaforma, mentre le redazioni mettono a disposizione tempo e competenze per la gestione e organizzazione della validazione scientifica degli articoli. L'Ateneo di Milano, a partire dal 2008, ha con questa logica implementato una piattaforma per pubblicare tutte le proprie riviste. La piattaforma è una delle maggiori in Italia, contiene ad oggi 56 riviste prodotte dall'Università di Milano nei diversi ambiti di ricerca, dalla rivista storica di Scienze della terra al recente arrivo di una rivista

8 <http://air.unimi.it>

9 <https://riviste.Unimi.it/>

di biostatistica, e coinvolge ogni anno centinaia di reviewer e centinaia di migliaia di lettori. Le riviste coprono i vari ambiti della ricerca dell'Ateneo, nascono per iniziativa di professori, ricercatori, dottorandi, studenti afferenti all'Università di Milano, ma accolgono negli editorial board colleghi di tutto il mondo (condizione necessaria perché la rivista sia indicizzata) e molte sono diventate ormai punti di riferimento per il proprio settore. L'Ateneo offre alle redazioni assistenza tecnica e consulenza per l'avvio e la realizzazione di nuove riviste elettroniche oppure di versioni digitali di riviste già esistenti in formato cartaceo; scambio culturale, questo, generato anche grazie a periodiche riunioni dei referenti delle redazioni, in cui si condividono criticità e buone pratiche. Il progetto si ispira agli standard internazionali per la produzione di riviste scientifiche Open Access ed è grazie all'adesione a tali principi che le singole riviste sono indicizzate nei maggiori database internazionali. Le redazioni e i comitati scientifici operano nel rispetto dei criteri di qualità indispensabili per ogni iniziativa editoriale accreditata. La piattaforma di riviste rappresenta quindi, oltre che un progetto scientifico, anche un vero e proprio progetto culturale. Tra i molti casi rilevanti, si possono citare:

- la rivista *Italiano LinguaDue*, che ha assunto un ruolo fondamentale a livello mondiale nella trattazione dell'insegnamento della lingua italiana agli stranieri;
- le riviste sulla letteratura classica e moderna, particolarmente apprezzate, oltre che dalla comunità di riferimento, anche dagli studenti universitari, da professori e studenti dei licei e dal pubblico in generale;
- lavori di ricerca e impegno civico, spesso citati come fonti bibliografiche;
- le riviste di studi culturali, come *Altre modernità* o *Enthymema*, che hanno un pubblico ormai globale.
- *University Press*¹⁰. Dal 2020, l'Università di Milano ha completato l'offerta di contenuti in Open Access affiancando all'archivio delle riviste una piattaforma dove è possibile pubblicare libri in formato Pdf ed epub, scaricabili gratuitamente, sempre secondo il modello Diamond Open Access: gli autori sono in prevalenza docenti dell'Università di Milano, ma sono molti i volumi che accolgono contributi di autori esterni. Ad oggi, University Press cura la pubblicazione di circa 20 monografie all'anno e lo sviluppo di collane da aggiungere al patrimonio di quelle già esistenti. Tra le moltissime pubblicazioni, si possono citare:
 - il recente *Aggiustare il mondo. La vita, il processo e l'eredità dell'backer Aaron Swartz*¹¹, di Giovanni Ziccardi, dedicato alla vita troppo breve di Aaron Swartz morto suicida l'11 gennaio del 2013. Il libro racconta la vita

¹⁰ <https://milanoup.Unimi.it/>

¹¹ <https://libri.Unimi.it/index.php/milanoup/catalog/book/100>

di questo giovane genio dell'informatica, cresciuto in un sobborgo di Chicago, che decide di dedicarsi all'attivismo politico e tecnologico proprio mentre i suoi coetanei più talentuosi sfruttano l'onda della Silicon Valley per arricchirsi. Swartz dedica, invece, le sue energie e il suo talento a combattere per l'Open Access, per la sicurezza delle comunicazioni, per l'anonimato e per "liberare" contenuti e cultura dai confini, e pedagogia, delle grandi banche dati;

- da ricordare, per il successo che ha già avuto e per l'originalità del progetto, il gioco dantesco *Stai fermo un girone. Un gioco per scoprire Dante e il suo mondo*¹² (vedi anche il capitolo XX), scaricabile come pdf e che l'Università ha distribuito alle scuole italiane;
- infine, da non dimenticare i volumetti di Giulia Lamiani e Michela Maxia, pensati per aiutare bambini e adolescenti in visita a parenti in terapia intensiva, che fanno parte di un più ampio progetto di ricerca-azione (MinViTI), dedicato all'accompagnamento e al supporto dei minori che hanno un familiare ricoverato. Ne *La caverna nel bosco*¹³ l'orsetto Leo va a portare un favo di miele alla mamma orsa, che è ricoverata dopo un grave incidente: è pensato per i bambini da 6 ai 10 anni e per i loro genitori, affinché, attraverso la storia dell'orsetto e della sua mamma – curata dagli animali nella caverna del bosco – possano trovare un modo per riconoscere e condividere le loro emozioni, attivare risorse e prepararsi ad un eventuale visita presso il reparto di terapia intensiva.; Ne *Il viaggio*¹⁴, pensato per ragazzi dagli 11 ai 13 anni, sono invece presi in prestito dal mondo del fantasy e resi in forma di fumetto personaggi e temi che aiutano un ragazzo ad affrontare il ricovero del padre in terapia intensiva. Entrambi i volumi sono corredati da materiale di spunto per attività creative che aiutino a gestire le emozioni. All'interno dello stesso progetto *Quando tocca a te*¹⁵ è invece una guida al reparto di terapia intensiva, con molte spiegazioni, informazioni, consigli ed esperienze, realizzata, oltre che da Lamiani e Maxia, da Stefano Iodice e Giovanni Mistraletti, pensando agli adolescenti dai 14 ai 17 anni che hanno una persona cara ricoverata.
- *Dataverse*¹⁶. Archivio per i dati della ricerca. Per la gestione dei dati della ricerca secondo standard internazionalmente riconosciuti, l'Ateneo mette a disposizione dei propri ricercatori un archivio specifico per i dati della ricerca – Dataverse – e momenti di formazione al suo utilizzo e alla gestione dei dati secondo i principi FAIR. L'archivio è basato sul software

12 <https://libri.Unimi.it/index.php/milanoup/catalog/book/71>

13 <https://libri.Unimi.it/index.php/milanoup/catalog/book/61>

14 <https://libri.Unimi.it/index.php/milanoup/catalog/book/79>

15 <https://libri.unimi.it/index.php/intensiva/catalog/book/135>

16 <https://dataverse.Unimi.it/>

Dataverse, messo a punto dall'Università di Harvard, e consente ai ricercatori dell'università diversi vantaggi: di archiviare in modo sicuro i dati della ricerca alla fine o durante un progetto; di aumentare l'impatto della ricerca condividendo i dati secondo i principi FAIR; di rendere facilmente reperibili i dati di una ricerca; di assegnare identificativi persistenti (DOI) ai dati caricati, per renderli facilmente citabili (automaticamente); di rendere accessibili i dati della ricerca ad altri ricercatori e utenti, in modo legale e controllato.

- *Sezione del sito dell'Università dedicata all'Open Science.* Il sito di Unimi ha una sezione dedicata alla Scienza aperta contenente molti materiali, dati e informazioni e che rimanda anche a un altro sito con informazioni più approfondite sulle tematiche della gestione dei dati (www.rdm.unimi.it)¹⁷.

I servizi aperti dell'Ateneo, con il già citato archivio AIR, vengono utilizzati anche dalle piccole e medie imprese, che difficilmente sarebbero in grado di sostenere i costi necessari per l'accesso alle riviste scientifiche, o da professionisti come medici, avvocati e insegnanti. L'impatto sulla comunità di ambito biomedico è enfatizzato dall'accreditamento dell'archivio in PubMed, canale dal quale arrivano migliaia di richieste di consultazione ogni mese, in particolare dai paesi in via di sviluppo. Come sottolinea Paola Galimberti: «L'archivio istituzionale dell'Università di Milano contiene più di 55.000 testi in Open Access, che nel corso degli anni hanno portato a più di 14 milioni di download: questo è un risultato unico, che nessun altro archivio italiano ha ottenuto, ed è legato alla quantità di full text in accesso libero di interesse non solo per un pubblico italiano, ma per un pubblico globale». Dal 2016 l'Università di Milano (uno dei pochi esempi in Italia, con quello dell'Università di Bolzano, ma insieme alle principali università europee) aderisce anche al progetto Open APC per la rilevazione delle spese per pubblicazioni Open Access “gold”. “Open Access Gold” è definito il sistema in cui sono gli autori stessi degli articoli che pagano all'editore una tariffa perché l'articolo sia aperto a tutti, senza bisogno di abbonamenti né acquisti; di questa tariffa, in un certo numero di casi, l'Università di Milano si fa carico, attraverso un fondo centralizzato, soprattutto a vantaggio dei ricercatori più giovani (assegnisti, dottorandi, specializzandi). Di nuovo, Galimberti afferma: «A riprova della grande attenzione alla trasparenza in tutto quello che è connesso alla scienza aperta, pubblichiamo anno dopo anno i costi relativi a questo progetto: può sembrare semplice, ma praticamente nessun'altra università italiana è ancora riuscita a farlo».

17 Research Data Management@Unimi

Progetto Cultural Change: qualche dato in cifre (2022)	
Numero di articoli full text Open Access presenti nella piattaforma AIR	56.300
Numero totale di download dalla piattaforma AIR	14.000.000
Numero di accessi veicolati da PubMed alla piattaforma AIR in un anno	250.000
Numero di riviste Open Access pubblicate dall'Università	56
Persone coinvolte nella realizzazione delle riviste Open Access:	
Journal manager	611
Editors	558
Reviewer	6.800
Autori	10.800

Formare per l'Open Science e altri progetti aperti

Parallelamente alla messa a punto di questi strumenti, e per agevolarne e renderne effettivo l'uso, l'Università sostiene un'intensa attività di formazione sull'Open Science (nel 2022 oltre 200 ore).

Come racconta Paola Galimberti: «Il secondo pilastro della nostra attività a sostegno dell'Open Science è quello formativo: abbiamo sia una formazione specifica sull'Open Science destinata ai dottorandi, sia una formazione allargata, ma puntuale, sulle tematiche correlate rivolta a ricercatori, studenti, gruppi di ricerca; abbiamo poi la formazione per gli studenti, tipicamente quelli della laurea magistrale, che dà accesso all'open badge: questo significa che alla fine di un corso di 10-12 ore si ottiene una certificazione, che apre la strada a un canale a due sensi, sia per accedere ai dati disponibili anche dopo la fine del percorso universitario, sia per sviluppare la competenza e l'attitudine a mettere a disposizione i propri risultati nella futura carriera».

Nella piena convinzione che una realizzazione completa della scienza aperta necessiti di un cambiamento culturale profondo, l'Ateneo da anni cura particolarmente la formazione sul tema dell'Open Science, producendo anche guide e FAQ pubbliche sulle principali tematiche connesse, e predisponendo una pagina del portale dell'Università dedicata alla scienza aperta ricca di notizie e informazioni. Come osserva Galimberti: «Questo tipo di formazione è particolarmente importante per i ricercatori all'inizio del loro percorso; in particolare se si considera quanto è ancora radicata la convinzione, soprattutto in ambito medico, che siano il prestigio o la fama dell'editore (misurato in numero di citazioni raccolte) a dare autorevolezza al contenuto della ricerca scientifica e non invece il lavoro del gruppo di ricerca e il contenuto stesso. Tra i benefici per i dottorandi, vi è la possibilità di vedere pubblicata la propria tesi, dopo un eventuale embargo di massimo 18 mesi,

nel sito europeo DartEurope, insieme alle tesi di altre 558 università europee». Infine, ma non meno importante, per diffondere il più possibile una vera e propria cultura della “scienza aperta”, l’Università ha creato una commissione d’Ateneo, composta da un referente per ognuno dei 33 dipartimenti, responsabile della relazione annuale sull’Open Science (prodotta ogni anno a partire dal 2017), che raccoglie gli esiti delle attività di Open Science dell’Ateneo, definisce obiettivi a medio e lungo termine e promuove azioni a livello di dipartimento per la diffusione di una cultura della apertura.

Spiega ancora Paola Galimberti: «L’Ateneo di Milano è molto grande e multidisciplinare, il che implica tanti stili e tante modalità di fare ricerca differenti: ad esempio, chi fa ricerca sugli scavi della città etrusca di Tarchna non usa gli stessi strumenti di chi si occupa di algoritmi; la nostra idea è stata quella di aiutare a declinare il tema della scienza aperta, evitando di emanare diktat che poi non vanno bene a nessuno o di costringere discipline differenti entro regole uguali, che non possono adattarsi alle diverse esigenze: abbiamo, invece, cercato, sia di parlare alle diverse aree, sia di farle parlare tra di loro, lasciando al singolo referente di ogni dipartimento il compito di declinare i principi generali all’interno del contesto specifico della disciplina interessata. Noi ci curiamo di diffondere gli aggiornamenti e le notizie, in modo che ciascuno sia sempre al corrente su tutto. E il sistema funziona bene».

Un impatto che va oltre l’Università degli Studi di Milano

L’impatto delle politiche di Open Science dell’Ateneo è evidente se si guarda al ruolo di guida e diffusione delle best practices che l’Università di Milano ha assunto in Italia rispetto a queste tematiche. Lo testimonia, tra l’altro, la presenza costante dell’Ateneo in decine di tavoli di lavoro e conferenze dedicate a queste tematiche e l’attività di formazione presso altre istituzioni universitarie.

Dal punto di vista del contesto interno, negli anni si sono registrati cambiamenti nelle abitudini di pubblicazione, con un incremento delle diverse forme di Open Access, insieme a un aumento dell’attività editoriale, che ha reso necessario reclutare nuovo personale: un’unità dedicata solo alla piattaforma delle riviste (presto due) e due per l’University press, che presto diventeranno tre.

L’Università di Milano, nel dare sostegno a questa preziosa, ricca e multiforme attività editoriale, è arricchita dallo sforzo partecipativo delle 56 redazioni, che impegnano gratuitamente tempo e risorse in un progetto comune. L’attività di formazione e disseminazione dei rappresentanti della Commissione per l’Open Science dell’Università di Milano ha avuto un impatto sul numero di pubblicazioni completamente Open Access, la cui percentuale, rispetto al totale delle pubblicazioni contenute nell’archivio, continua a crescere nel tempo, rendendo l’archivio molto visibile ai motori di ricerca e, quindi, facilitando la circolazione delle ricerche anche fra un pubblico non accademico.

Paracelso al supermercato: valutare il rischio chimico al servizio dei cittadini

Il complesso mondo delle sostanze chimiche, siano esse generate dall'uomo o naturali, deve essere regolato per quanto riguarda il loro uso e soprattutto la loro sicurezza. Una delle più importanti responsabilità della comunità scientifica che opera in ambito tossicologico è contribuire a proteggere la salute dell'uomo e dell'ambiente in base ai risultati di analisi del rischio scientificamente corrette. Aiutare i cittadini a comprenderle rappresenta un altro compito fondamentale per evitare sia leggerezze sia timori infondati e allarmismi immotivati.

Prevenire e affrontare i problemi legati all'esposizione a sostanze chimiche pericolose, naturali o artificiali, che possono essere presenti nell'acqua, nell'aria, negli alimenti e in molti altri prodotti di uso quotidiano o possono migrare dalle confezioni in cui sono contenuti... un campo tanto vasto quanto cruciale per i consumatori: di questo si occupa prevalentemente la tossicologia. «In Europa, dove l'attenzione per la sicurezza, soprattutto alimentare, è fortissima, le autorità nazionali e sovranazionali stabiliscono delle soglie di sicurezza basate su indicazioni fornite dal tossicologo». Chi spiega è Marina Marinovich¹, professoressa ordinaria all'Università di Milano e docente di tossicologia, responsabile scientifica dell'Unità di valutazione del rischio del dipartimento di Scienze farmaceutiche e biomolecolari e del Laboratorio di tossicologia – Sezione molecolare e cellulare. Questa osservazione basta a comprendere la grandissima responsabilità di chi si occupa di tossicologia, non soltanto nel collaborare con le autorità al fine di stabilire soglie che garantiscano la salute dei cittadini e la sicurezza dell'ambiente, ma anche nell'aiutare i cittadini a comprendere i problemi e i rischi reali, in modo che seguano comportamenti adeguati. Spiega ancora Marinovich: «Compito del tossicologo è trasformare i risultati della ricerca scientifica, una scienza empirica e sperimentale, in indicazioni estremamente pratiche, che consentano al legislatore di stabilire dei limiti per la presenza di una determinata sostanza nei prodotti immessi sul mercato. I limiti forniti sono molto cautelativi, anche perché si basano su prove condotte su modelli animali o in vitro: il legislatore può poi essere ancora più cauto – o conservatore, come diciamo noi – e in alcuni casi applicare un bando totale della sostanza sulla base del pericolo, che, diversamente da quanto avviene per il linguaggio comune, in tossicologia non coincide con il rischio».

¹ Intervista rilasciata da Marina Marinovich a Natalia Milazzo, 8 novembre 2022, Milano

Aiutare i cittadini a comprendere i problemi

In effetti, uno degli aspetti importanti nell'attività di terza missione in questo campo è la condivisione dei risultati scientifici, ovvero agevolare la comprensione da parte dei cittadini delle questioni correlate alla sicurezza sul fronte delle sostanze chimiche.

A partire dalla differenza tra “pericolo” e “rischio”, cui Marinovich ha dedicato anche un video divulgativo²: in tossicologia il *pericolo* indica la capacità intrinseca di una molecola di esercitare un danno in determinate condizioni; mentre il *rischio* indica la probabilità che questo pericolo si estrinsechi in situazioni specifiche di esposizione; se l'esposizione a una sostanza, anche molto tossica, avviene a bassissime dosi o per brevissimi periodi, inferiori a quelli necessari perché si verifichi il danno per la salute, il rischio si considera accettabile.

La valutazione del rischio comprende dunque quattro fasi: l'identificazione del pericolo, cioè della capacità intrinseca della sostanza di causare un danno non trascurabile per la salute; la caratterizzazione del pericolo, che include la valutazione dei danni in rapporto alla dose; la valutazione dell'esposizione, ovvero di quale sia la dose con cui si viene (o non si viene) a contatto attraverso l'uso del prodotto che contiene la sostanza in una certa quantità e infine la caratterizzazione del rischio, che porta alla definizione della soglia di sicurezza. Questo sistema, nel contesto della sicurezza chimica, fornisce un meccanismo per la revisione delle informazioni rilevanti per la stima dell'effetto delle sostanze chimiche sulla salute: «Ci possono essere casi in cui la valutazione si basa esclusivamente sul pericolo, per cui il legislatore decide che una determinata sostanza, per esempio una sostanza che può interagire con il DNA (genotossica) non può in assoluto essere presente in un certo prodotto, a prescindere dalla quantità», spiega Marinovich, «ma più comunemente si valuta il rischio, rapportando il pericolo alla dose e all'esposizione: e si definiscono i limiti al di sotto dei quali la sostanza è ammessa. Un esempio può essere quello del piombo presente come contaminante nei coloranti dei rossetti: è vero che il piombo è una sostanza tossica, ma è vero anche che alle dosi in cui risulta presente nei rossetti non rappresenta un rischio per la salute».

Un aspetto da sottolineare, a questo proposito, ricorda ancora Marinovich, è che nel caso dei farmaci, che pure rientrano nel campo d'azione della tossicologia, si accettano rischi maggiori, poiché ci si attendono dei benefici per la salute, e poiché l'assunzione è, generalmente, limitata nel tempo. Quanto più il farmaco cura una patologia grave o potenzialmente letale, tanto più si accetterà di esporre il paziente al rischio di effetti collaterali. Il che dovrebbe suggerire, tra l'altro, quanto sia opportuno non assumere farmaci con leggerezza, ma solo quando necessari.

2 www.youtube.com/watch?v=p405DoKcS20

Quelle strane idee sulla chimica

Le idee infondate sulla sicurezza delle sostanze chimiche sono tante e molto diffuse: una delle più resistenti è quella che considera le sostanze artificiali pericolose e quelle naturali innocue. Come spiega Marinovich, non c'è davvero motivo di avere una fiducia pregiudiziale nelle sostanze naturali: ci sono tantissimi ingredienti naturali degli alimenti che hanno una loro tossicità. In natura sono presenti molte sostanze chimiche pericolose, per esempio quelle prodotte dalle piante per difendersi dai parassiti, che sono a tutti gli effetti dei pesticidi; ci sono anche tantissime piante velenose, che ovviamente non vengono consumate; ma ci sono anche piante non velenose, che sono consumate, ma che comunque contengono sostanze naturali dannose per la salute. È compito quindi del legislatore valutare il rischio in base alla quantità consumata nella dieta standard della popolazione, che può variare anche a seconda delle abitudini alimentari della zona geografica. «È anche per questo che si consiglia di seguire una dieta variata, per evitare l'esposizione costante a eventuali sostanze dannose presenti naturalmente negli alimenti», spiega Marinovich. Le tossine naturali, come per esempio le micotossine, sono ubiquitarie, spesso pericolose e non tutte ancora note. Alcune micotossine sono genotossiche e cancerogene e sono ammesse dalla normativa europea in concentrazioni bassissime, valutate per rappresentare un rischio trascurabile. «Proprio a causa delle micotossine in Lombardia si eliminano ogni anno grandi quantità di latte: la contaminazione arriva attraverso il mangime, dove le micotossine si formano in condizioni particolari di umidità e temperatura, e in seguito al metabolismo nei bovini vengono trasferite al latte», spiega Marinovich.

Allo stesso modo, è diffuso un timore eccessivo nei confronti di alcune sostanze chimiche artificiali, mentre sono sottovalutati rischi in realtà più gravi: «Sicuramente c'è un'eccessiva preoccupazione nei confronti dei residui di pesticidi presenti su frutta e verdura, che in realtà oggi sono molto controllati, rispetto ai rischi maggiori connessi alle contaminazioni batteriche degli alimenti, spesso sottovalutati. Per esempio, la contaminazione degli alimenti da parte di batteri come Salmonella o Listeria rappresenta un rischio grave, ma che, se conosciuto, può essere prevenuto semplicemente attraverso la cottura accurata degli alimenti».

Il recente caso delle intossicazioni da Listeria nei wurstel del resto lo ha dimostrato.

«Un altro messaggio importante», continua Marinovich, «è che in Europa e in Italia i cittadini dal punto di vista del rischio chimico sono protetti: i controlli ci sono e funzionano. Ci sono anche violazioni, certo, ma il sistema è stringente e, nel complesso, funziona. In molti casi, il consumatore stesso può attuare dei comportamenti che lo mettano al riparo dai rischi: per esempio non bruciare il pane, quando lo si tosta, per evitare la formazione di acrilammide;

cuocere bene la carne e il pesce per evitare contaminazioni batteriche; ridurre le grigliate di carne per evitare la formazione di idrocarburi policiclici aromatici, potenzialmente cancerogeni; non riutilizzare i contenitori degli alimenti per alimenti diversi da quelli cui erano in origine destinati, per evitare la cessione di sostanze da parte dei materiali di cui sono fatti».

Tra gli eventi divulgativi in cui sono stati coinvolti i tossicologi dell'Università di Milano si può citare l'invito da parte del ministero della Salute a partecipare all'evento *Nutrire il pianeta, nutrirlo in salute/Feeding the planet, feeding it healthy*, tenuto in occasione dell'EXPO di Milano nel 2015 all'Auditorium di Palazzo Italia e in diretta streaming.

Per venire a tempi più recenti, nel 2022 l'Università ha partecipato alla campagna lanciata dalla European Food Safety Authority (EFSA), *EUChooseSafeFood*³, per offrire al consumatore informazioni e raccomandazioni pratiche, sulla base delle evidenze scientifiche, da utilizzare nel momento sia dell'acquisto sia del consumo del cibo. Il Laboratorio di Tossicologia dell'Università degli Studi di Milano si è occupato in particolare della parte sui MOCA (Materiali e Oggetti a Contatto con gli Alimenti), per esempio contenitori per il trasporto degli alimenti, macchinari per la trasformazione dei prodotti alimentari, materiali da imballaggio, utensili da cucina, posate e stoviglie: tutti devono essere realizzati in materiali sufficientemente inerti, ovvero non devono cedere sostanze agli alimenti con cui vengono a contatto, per evitare che incidano negativamente sulla salute del consumatore o sulla qualità degli alimenti.

Oltre a numerosi video e interviste sui media e sui social – anche relative, in alcuni casi, all'attività di consulenza in Tribunale per casi di sospetto avvelenamento o intossicazioni – ricade nel campo della divulgazione anche il blog⁴ della Società Italiana di Tossicologia (SITOX) dedicato ai cittadini, indipendentemente dal grado di competenza nelle materie tecnico-scientifiche. In questo blog si ritrovano informazioni aggiornate, indipendenti e certificate, relative a stili di vita, alimentazione, ambiente e impatto sulla salute della popolazione delle sostanze a cui è esposta. Tra i post più recenti si possono citare: *Inquinanti organici persistenti: cosa sono e quali i rischi per la salute*; *Resistenza agli antibiotici: l'altra faccia della medaglia*; *PFAS: cosa sono e quali i rischi per la salute*, articolo che tra l'altro aggiorna sul recente drastico abbassamento della soglia di sicurezza per queste sostanze contaminanti stabilita dall'European Food Safety Authority (EFSA).

Tutti i contenuti pubblicati sono frutto della collaborazione dei membri del gruppo comunicazione della SITOX di cui fanno parte Ivano Eberini, Corrado Galli, Frida Bushati, Barbara Viviani.

3 <https://campaigns.efsa.europa.eu/EUChooseSafeFood/#/index-it>

4 <https://www.sitox.org/blog>

Come spiega Marinovich: «In questo modo rendiamo accessibile un'informazione basata sulla scienza, anche per dare un altro messaggio fondamentale, ovvero l'importanza di ricercare informazioni controllate, basate sul metodo scientifico, che passano attraverso canali scolastici, universitari e anche canali informativi qualificati. Bisogna diffidare invece del passaparola o di notizie non verificabili, trovate magari cercando su internet, dove nessun vaglio critico viene applicato. Bisogna imparare a selezionare le fonti. La scienza non dà certezze assolute, ma si basa su un metodo verificabile, basato su dati, numeri, pubblicazioni... non su affermazioni preconcepite, che diventano quasi mitologiche. È importante fidarsi e supportare la scienza basata sulla metodologia verificabile, in qualsiasi momento».

La collaborazione con le attività regolatorie

Grazie alla profonda esperienza nell'ambito della valutazione del rischio, i tossicologi dell'Università degli Studi di Milano coinvolti in questo progetto – oltre a Marina Marinovich, docenti e ricercatori come Emanuela Corsini, Corrado Galli, Valentina Galbiati, Patrizia Restani, Barbara Viviani – da circa 35 anni svolgono o hanno svolto un'attività di supporto scientifico per diversi enti e istituzioni che si occupano di stabilire le regole, le indicazioni e le linee guida a tutela della salute dei cittadini e dell'ambiente.

Tra questi si possono citare:

- il Ministero della Salute italiano e maltese;
- Il Ministero dell'Agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (ex MIPAAF);
- l'EFSA (*European Food Safety Authority*), Autorità europea per la Sicurezza alimentare, agenzia dell'Unione europea istituita nel 2002, con sede a Parma, che fornisce consulenza scientifica e una comunicazione efficace in materia di rischi, esistenti ed emergenti, associati alla catena alimentare;
- l'EChA (*European Chemical Agency*), Agenzia europea per le Sostanze chimiche, con sede a Helsinki, che opera per rendere sicuro l'uso delle sostanze chimiche, costituendo il centro di conoscenza a livello internazionale per la gestione sostenibile delle sostanze chimiche, contribuendo a un ampio ventaglio di iniziative globali e politiche dell'UE, a vantaggio dei cittadini e dell'ambiente;
- lo SCCS (*Scientific Committee for Consumer Safety*), Comitato scientifico per la Sicurezza dei Consumatori, istituzione dell'Unione europea che formula pareri sui rischi per la salute e la sicurezza (rischi chimici, biologici, meccanici e altri rischi fisici) dei prodotti di consumo non alimentari (per esempio prodotti cosmetici e relativi ingredienti, giocattoli, prodotti tessili, abbigliamento, prodotti per la cura della persona e per la casa) e servizi (per esempio tatuaggio, abbronzatura artificiale); per alcuni pareri – di

diretta rilevanza per il pubblico – vengono prodotte schede informative o sintesi Web di facile lettura per i non specialisti; Corrado Galli, professore ordinario di farmacologia, è tra i suoi membri;

- l’OMS, Organizzazione Mondiale della Sanità (*WHO, World Health Organization*), agenzia delle Nazioni Unite che si occupa di promuovere la salute e la sicurezza nel mondo, tutelando i più fragili e mettendo in atto strategie che portino tutte le popolazioni a raggiungere il livello più alto possibile di salute, nel senso più completo di benessere fisico, mentale e sociale;
- l’OCSE, Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, che coordina le politiche locali ed internazionali dei paesi membri, promuovendo la cooperazione per il miglioramento del benessere economico e sociale delle persone in tutto il mondo, per cui la garanzia del mantenimento di un buono stato di salute della popolazione risulta fondamentale;
- l’OIV, Organizzazione Internazionale della Vigna e del Vino, che si occupa del mondo vitivinicolo a 360 gradi: dalla coltivazione nel vigneto alla valutazione della qualità del prodotto finito. Nella Commissione Sicurezza e Salute si valutano tutti gli aspetti relativi alla qualità dei prodotti finiti derivanti dall’uva (succhi, vino ed altre bevande alcoliche), si discutono i limiti dei contaminanti e le metodiche analitiche di riferimento.

Il supporto scientifico ha riguardato una serie estremamente varia di argomenti e questioni nella valutazione della documentazione tossicologica relativa a prodotti fitosanitari e biocidi, cosmetici, additivi e contaminanti alimentari, derivati di origine botanica, particolato aereo e altro, attraverso l’elaborazione di pareri scientifici pubblicati.

Il campo di competenza, in particolare, comprende:

- la sicurezza degli alimenti (presenza di additivi alimentari, allergeni, contaminanti naturali, sostanze generate durante il processamento);
- l’impatto dei fitofarmaci sulla salute dei lavoratori del settore, sui consumatori (esposti a residui) e sull’ambiente;
- la sicurezza d’uso di cosmetici (incluse la messa a punto e convalida di metodi alternativi all’animale nella sperimentazione);
- la valutazione di tossicità del particolato urbano con differenti combustili e impianti di combustione (PM10-1).

Tra i casi che si possono citare a riprova degli effetti dell’attività di supporto e dei suoi risultati: la modifica della normativa sul contenuto di acido cianidrico in alcuni alimenti, per cui è stata redatta una nuova norma europea, a seguito dell’attività del gruppo di lavoro dell’EFSA di cui ha fatto parte Barbara Viviani⁵, docente di farmacologia.

5 <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TEXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1237&from=EN>

Patrizia Restani ha invece rappresentato l'Italia nell'EFSA pilot focus group sull'allergenicità delle piante geneticamente modificate⁶.

Infine, si può citare la partecipazione al progetto Cariplo Tobicup, *TOxicity of BIomass COmbustion generated Ultrafine Particles* volto a verificare la pericolosità del particolato generato da combustione di legna e pellet: uno dei primi a livello mondiale che vuole verificare le ripercussioni sulla salute delle nanoparticelle prodotte da biomassa, realizzato in bassa Valtellina, ovvero un luogo dove la presenza di questo tipo di riscaldamento è significativa.

Un nuovo corso di laurea per valutatori del rischio

La riconosciuta esperienza dei componenti del gruppo ha portato alla creazione presso l'Università di Milano di un corso di laurea magistrale biennale in valutazione del rischio. Come spiega Marinovich, l'iniziativa nasce dalla constatazione che non solo in Italia, ma anche in Europa, c'è una certa scarsità di tossicologi e ancora maggiore di specialisti esperti nella valutazione del rischio. Il corso, tenuto in inglese, si intitola *Safety assessment of xenobiotics and biotechnological products* ed è finalizzato alla formazione di esperti valutatori del rischio, in ambito internazionale. È il primo corso accreditato a livello internazionale per la formazione in campo tossicologico e valutativo. «In questo modo», spiega Marinovich, «abbiamo voluto rimpolpare le file dei tossicologi e valutatori del rischio: la valutazione del rischio è un'attività iniziata in Italia presso la Statale una trentina di anni fa, sull'onda di una notevole lungimiranza ed entusiasmo, che oggi ha bisogno però di nuove figure. Il corso è attivo da sette anni e possiamo dire che i laureati hanno trovato lavoro nel campo molto rapidamente: in aziende, non solo alimentari, ma di tutti i tipi; e poi in Efsa, in Ema, in altre agenzie regolatorie, in società di consulenza in ambito regolatorio, e molte altre istituzioni. Inoltre, il nostro è, per ora, l'unico corso in Europa ad avere ottenuto la certificazione di conformità allo standard internazionale per i corsi che formano i valutatori del rischio (UNI EN 16736).

Ridurre la sperimentazione sugli animali

Ultimo, ma non meno importante, il Laboratorio di Tossicologia svolge anche ricerca e applicazione di metodi che possono consentire di ridurre le sperimentazioni eseguite su animali. A questo riguardo, questa tematica è stata anche occasione per Valentina Galbiati, ricercatrice dell'Università di Milano, di partecipare a un programma Rai (*Indovina chi viene a cena*). Durante il servizio è stata presentata una metodica di laboratorio⁷ utilizzata per verificare l'assenza di

6 <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2016.4631>

7 *ALTEX – Alternatives to animal experimentation*, 38(1), pp. 3–19. doi: 10.14573/altex.2101051.

contaminazioni microbiologiche nei farmaci, rischio che può presentarsi in fase di confezionamento, e ultima tappa prima dell'immissione sul mercato. Il kit è basato su cellule di sangue umano, che possono essere ottenute sia da campioni di sangue fresco sia congelato. Invece di sperimentarlo su animali, come avveniva in precedenza, è sufficiente mettere il farmaco oggetto del test a contatto con il sangue umano e verificare l'eventuale produzione di citochine.

«Si tratta di un test più sensibile rispetto a quello eseguito sull'animale, poiché nell'animale alcuni composti non sono rilevabili», spiega Galbiati⁸, «è etico e molto più economico: questo kit costa tra i 10 e i 15 dollari per campione, mentre effettuare il test *in vivo*, come avveniva in precedenza, è sei volte più costoso».

8 Intervista rilasciata da Valentina Galbiati alla trasmissione Rai *Indovina chi viene a cena*, ottobre 2018 <https://www.raiplay.it/video/2018/10/Indovina-chi-viene-a-cena-0dcc54e7-c6c4-45a9-bb1a-07518587f8f7.html>

APRIRE AI PIÙ GIOVANI

Dalle cellule staminali alle discipline STEM: far innamorare i ragazzi della scienza

Nel 2006 l'Università di Milano ha fondato il centro interdipartimentale UniStem, dedicato alla ricerca sulle cellule staminali e caratterizzato da una spiccata valenza divulgativa, diretta soprattutto ai più giovani. Negli anni, allargandosi a tutte le discipline scientifiche, le attività proposte negli UniStem Day agli studenti hanno coinvolto una via via crescente rete di scienziati, università, enti di ricerca e scuole superiori dapprima in Italia, poi in Europa e infine in tutto il mondo. Si è così creato un seguitissimo evento annuale internazionale attraverso cui, con attività che vogliono formare e informare, ma anche divertire, si diffonde tra i ragazzi la passione per la ricerca e lo studio, insieme alla condivisione e difesa della razionalità e del metodo scientifico.

«Abbiamo giocato con la parola: *stem* indica infatti in inglese le cellule staminali (*stem cells*), ma è anche usato come acronimo per indicare le discipline scientifiche: *Science, Technology, Engineering and Mathematics*. Quando all'Università degli Studi di Milano è nato il Centro di Ricerche UniStem, nel 2006, insieme ai colleghi Fulvio Gandolfi, Yvan Torrente e Giulio Cossu abbiamo subito pensato di sfruttare il grande interesse nato in quegli anni intorno alle cellule staminali per avviare un'attività di divulgazione rivolta ai ragazzi delle scuole superiori, inaugurando un evento pensato per loro, per accoglierli in università e incoraggiarli ad accostarsi alle materie scientifiche»¹.

Così Elena Cattaneo, professoressa ordinaria di farmacologia all'Università di Milano, nominata senatrice a vita per la sua attività di ricerca scientifica e responsabile del Centro UniStem, ricorda come è iniziato UniStem Day, evento arrivato oggi a coinvolgere cento atenei, diverse centinaia di scuole superiori e decine di migliaia di ragazzi in tutto il mondo: «Attraverso un argomento attuale e rilevante come le staminali volevamo e vogliamo far innamorare i ragazzi della scienza e insieme far vivere loro l'emozione del primo giorno di università». Partito dall'Università di Milano, il progetto dell'UniStem Day è stato fin da subito pensato per essere esteso anche ad altri atenei: il secondo anno le università aderenti all'iniziativa erano quattro (oltre a Milano: Torino, Firenze e La Sapienza di Roma), il terzo erano salite a 16, quindi a 50. Oggi gli enti coinvolti in UniStem Day sono arrivati a cento: tanti sono gli aderenti alla relativa rete internazionale, tra atenei e centri di ricerca, e l'iniziativa ha ampiamente varcato le frontiere italiane, coinvolgendo università non solo in Europa, tra cui un numero particolarmente alto in Germania, ma anche in Australia e in America latina.

Quest'anno la partecipazione a UniStem Day ha incluso 87 tra università e centri di ricerca che si trovano in Australia, Danimarca, Francia, Germania,

¹ Intervista rilasciata da Elena Cattaneo a Natalia Milazzo, 15 febbraio 2023, Milano.

Grecia, Irlanda, Italia, Olanda, Polonia, Regno Unito, Serbia, Spagna, Svezia, Ungheria: 14 Paesi in due continenti. Gli studenti che partecipano alla giornata, solo in Italia, sono più di 30.000. Si tratta del più grande evento di divulgazione scientifica mondiale nell'ambito della medicina rigenerativa. Alla sua progettazione e realizzazione, ogni anno, partecipano attivamente Gianni Munizza e Tiziana Turrise, membri del Dipartimento di Bioscienze e del coordinamento UniStem, che ha sede all'Università di Milano.

Unimi al centro di una rete internazionale

È il team UniStem dell'Università di Milano che coordina questo vasto network, occupandosi della progettazione del materiale informativo che viene distribuito in occasione dell'evento, di realizzare i video utilizzati in diverse lingue nei diversi Paesi, di supportare la regia nelle diverse sedi. Spiega ancora Cattaneo: «Nel giorno scelto per l'UniStem Day, che è lo stesso per tutti i Paesi, gli atenei e i centri di ricerca che partecipano definiscono liberamente il loro programma locale, che riguarda le materie STEM, ma può andare anche oltre: noi abbiamo invitato a parlare in diverse occasioni anche esperti di ambito umanistico, per esempio di filosofia, di logica, di storia e altro. La scelta del programma è assolutamente libera per gli atenei che partecipano, mentre il coordinamento UniStem segue gli aspetti comunicativi, si occupa della grafica delle locandine e dei manifesti distribuiti in tutti gli eventi, che è unitaria; realizza i video che aprono e chiudono la giornata, veicolandoli quindi a tutti i centri coinvolti; aiuta anche, soprattutto i nuovi aderenti, a organizzare la regia della giornata. La giornata inizia alle nove e i ragazzi vengono accolti con la musica nelle aule dei diversi enti e università. È grazie a questo coordinamento che al momento dell'apertura dell'evento diverse università si collegano in diretta tra di loro, per mandarsi un saluto da un punto all'altro della rete internazionale, dal Nord al Sud, dall'Est all'Ovest, e comunicare anche in questo modo agli studenti che UniStem Day va ben oltre le mura dell'università che li ospita in quel momento».

L'iniziativa, nata da un'idea di Elena Cattaneo, rispecchia profondamente il pensiero della scienziata in merito all'importanza, da parte di chi si occupa di ricerca, di condividere metodi, problemi e risultati con i cittadini e la società nel suo insieme. Negli anni, la professoressa non si è mai stancata di ripeterlo. Anche nel suo ultimo libro, *Armati di scienza*, sottolinea l'importanza della diffusione più ampia e possibile della scienza e del suo metodo, come «portentoso strumento per conoscere la realtà delle cose»².

Il metodo con cui si costruisce il consenso scientifico è chiaro e condiviso. Quello per guadagnare la fiducia dei cittadini merita invece una diversa e più attenta con-

2 Elena Cattaneo, *Armati di scienza*, Cortina, Milano, 2021, p.11

siderazione. La scienza si concilia con la società quando racconta tutto di sé, per spiegare come si è passati, con fatica e fallimenti, dall'immaginazione di ciò che non si conosce alla sua descrizione, fino a condurre il mondo su uno scalino più alto della conoscenza. Per questo ogni scienziato dovrebbe dedicare a tale compito un impegno pari a quello profuso per la scoperta di cui è artefice³.

Riferendosi in particolare allo spirito che anima UniStem Day, Cattaneo sottolinea ancora: «A tutti noi che partecipiamo all'iniziativa piace l'idea di non aspettare che qualcuno ci venga a chiamare nei nostri laboratori: siamo noi che vogliamo attivarci, proporci come interlocutori, con la massima trasparenza, sempre fedeli al metodo scientifico, mettendo le nostre competenze anche al servizio dei giovani che verranno, facendoli sentire partecipi e importanti. La scienza in tutte le sue declinazioni si compie solo nel momento in cui non resta un fatto individuale, ma diventa un'impresa conoscitiva da spiegare e portare avanti per conto e su mandato di istituzioni e cittadini».

Dalle staminali a tutti gli ambiti della scienza

Con questa vocazione, UniStem, pur continuando a seguire e privilegiare l'ambito delle staminali, ha fin da subito promosso un'ampia trattazione di tutti i temi della scienza. Anche solo un'occhiata al programma di UniStem Day più recente, tenuto il 10 marzo 2023 all'Università degli Studi di Milano, lo mostra chiaramente: se l'esperta in medicina rigenerativa e staminologa Graziella Pellegrini apre la serie di lezioni parlando delle terapie basate sulle staminali per alcune malattie della pelle e della cornea, Marcello Massimini, neurofisiologo, si dedica a spiegare un nuovo metodo per la rilevazione della coscienza in pazienti non responsivi, il genetista Massimo Delledonne spiega quali sono le ultime frontiere nello studio del genoma, Vittoria Brambilla, esperta di botanica, si difonde su agricoltura e genetica delle piante, dal neolitico all'editing del genoma del riso, e l'antropologa forense Cristina Cattaneo parla ai ragazzi di antropologia e di come le scienze forensi possono lavorare per difendere i diritti umani.

Come spiega ancora Cattaneo: «Le cellule staminali sono diventate un'occasione per attrarre gli studenti verso la bellezza e l'importanza dello studio: di qualsiasi cosa, a patto che si studi. Vogliamo spiegare che lo studio, la conoscenza, la scienza comunque declinata è un arricchimento culturale importantissimo». Certo, parlando agli studenti c'è uno sforzo per stimolare l'interesse per le discipline scientifiche. Come la professoressa ha sottolineato in numerosi interventi, in Italia gli studenti che si iscrivono alle facoltà scientifiche sono ancora una minoranza: «Le discipline scientifiche continueranno a essere viste come

3 Elena Cattaneo, *Armati di scienza*, p.17

impegnative e – a torto – poco gratificanti se non se ne sottolinea adeguatamente l'aspetto di crescita personale e collettiva attraverso l'avventura della scoperta»⁴.

Oltre a esporre la bellezza della scienza in sé, durante gli UniStem Day non si trascurano anche momenti divertenti, che i ragazzi apprezzano particolarmente. Come racconta Cattaneo: «Quest'anno per concludere la mattinata di lavori abbiamo ideato un quiz, suggerendo anche alle altre università della rete di ricorrere a questo metodo, a metà tra studio e gioco. La classe che vince è premiata con le magliette che hanno il logo dell'Università, ma tutti ricevono la borsa con materiale informativo e le borracce per l'acqua donate per l'occasione dall'Università di Milano. In tutti gli atenei le mattine sono dedicate alle lezioni, che cerchiamo il più possibile di rendere non solo interattive, lasciando spazio alle domande dei ragazzi, ma anche divertenti. Qualche anno fa, ad esempio, invitammo Paolo Rebutta, che oltre a essere un grande esperto di staminali del sangue è un musicista e suona la tromba in un gruppo jazz. Organizzammo allora una sorpresa: sul palco si vedevano degli strumenti musicali, ma comunicammo ai ragazzi che erano destinati a un evento di altro tipo, previsto nel pomeriggio. Finito il suo talk professionale sulle cellule staminali ematopoietiche, seguito come sempre dai ragazzi con grande silenzio e attenzione, Paolo Rebutta sparì per un attimo per riapparire con una tromba in mano insieme ai 12 membri della sua band, vestiti come i Blues Brothers. Ricordo di aver pensato in quel momento che l'età media sul palco poteva essere 75 anni, si vedevano solo chiome bianche. Ma quando la musica partì fu emozionante perché bastarono poche note e quella (eccezionale) band dai capelli bianchi completò la giornata con un momento di gioia condivisa, con centinaia di ragazzi e i loro insegnanti che ballavano nell'Aula Magna dell'Ateneo. Ricordo l'allora Rettore, Enrico Decleva, che amava questi eventi, che mi fece chiedere se si potesse abbassare leggermente la musica perché arrivava forte anche nelle sale del rettorato. Ma era musica dal vivo e quindi impossibile da governare. Fu bellissimo. Anche io non riuscii a trattenermi, così come Gianni Munizza e Tiziana Turrì dello staff del laboratorio e di UniStem che hanno sempre avuto un grande ruolo nella realizzazione di questi eventi. Ecco, abbiamo sempre cercato di sorprendere i ragazzi, insomma di trasmettere loro l'idea che l'università, la scienza è fatta anche di bellezza, passione su tanti fronti, persino divertimento».

4 Si veda ad esempio l'articolo *"La scoperta è un grande viaggio"*, Elena Cattaneo, *Tuttoscienze – La Stampa*, 9 ottobre 2019

Vedere con i propri occhi i laboratori

Nel pomeriggio l'UniStem Day prevede una seconda tappa: la visita da parte dei ragazzi ai laboratori delle Università. All'Università Statale gli studenti si dividono tra il Laboratorio di biologia delle cellule staminali e farmacologia delle malattie neurodegenerative, il Laboratorio di embriologia biomedica e ingegneria dei tessuti, la Piattaforma di microscopia ottica ed elettronica Unitech Nolimits presso il dipartimento di bioscienze, e l'Orto botanico Città Studi, che ha diverse aree dedicate alla ricerca⁵.

Come spiega Cattaneo: «È importante che le studentesse e gli studenti entrino a contatto diretto con la realtà universitaria, nelle discipline STEM e non solo, il prima possibile, già a partire dagli anni del liceo: i laboratori dell'ateneo si aprono quindi per ospitare i ragazzi in gruppi di 30-40 per volta. In laboratorio sono previste una serie di attività, che riempiono il pomeriggio: i ragazzi entrano in stanza cellule, guardano nei microscopi, capiscono i sequenziamenti.

Poi alla fine di tutto c'è ancora una sorpresa che ripetiamo ogni anno, e con cui li salutiamo: ma dato che è una sorpresa su questo mantengo il segreto. Ma il nucleo di tutto è che vogliamo aprirci ai più giovani per condividere la gioia dello studio e della scoperta e per mostrare quante cose si possono imparare nelle nostre università. Il nostro auspicio è che la giornata serva ad accendere quella fiammella di curiosità che c'è in ciascuno di loro e ad alimentarla affinché si sviluppi nelle direzioni di loro maggior interesse, sollecitando passione e impegno».

E i ragazzi reagiscono bene, con entusiasmo. Lo dimostra anche la velocità con cui ogni anno si esauriscono i posti previsti per l'iniziativa, che normalmente arriva al tutto esaurito in quattro ore, dal momento dell'apertura delle prenotazioni. «La voglia di partecipare agli eventi universitari è stratosferica», commenta Cattaneo. «Si iscrivono scuole superiori di tutti i tipi, licei classici e scientifici, istituti tecnici e altre: e noi non abbiamo preclusioni per nessuno, tanto più che anche i temi toccati spaziano tra moltissimi argomenti, dall'astrofisica alla decifrazione di scritture antiche». La partecipazione è testimoniata anche con l'attenzione in sala: «I ragazzi sono silenziosi e attenti, raramente toccano i telefonini, fanno domande, anche se talvolta sono un po' timidi... noi li premiamo e incoraggiamo anche con le mille brioches che facciamo arrivare durante l'intervallo, sempre accolte con grande gioia».

5 Si veda anche il capitolo di questo volume dedicato agli Orti botanici universitari dell'Università degli Studi di Milano

UniStem Day: qualche dato in cifre (2022)	
Atenei Italiani e stranieri che fanno parte della rete UniStem Day	100
Paesi coinvolti in UniStem Day	14
Insegnanti delle scuole superiori coinvolti	1.200
Scuole superiori che partecipano a UniStem Day	350
Numero di studenti che partecipano a UniStem Day	30.000

Non avere paura dei temi controversi

Un'attenzione presente fin dalle origini nelle iniziative divulgative di UniStem, anzi forse quella che più ha caratterizzato l'iniziativa, al momento della sua nascita, è quella verso i temi più controversi, oggetto a volte di un dibattito pubblico che può essere inquinato da posizioni ideologiche, legate a interessi non sempre limpidi di singoli o semplicemente disinformate, non basate sulle evidenze scientifiche, ma su preconcetti e idee con scarsi fondamenti.

Già nel 2006 la ricerca sulle cellule staminali rappresentava, come ancora oggi rappresenta, uno degli ambiti più dinamici e carichi di aspettative della moderna biomedicina, in cui l'Europa può vantare una posizione di leadership. In Italia, nonostante la capacità di innovazione e le competenze (è italiano il primo prodotto di terapie avanzate a base di staminali e viene proprio dalla professoressa Graziella Pellegrini, intervenuta a Milano all'UniStem Day del 10 marzo 2023), il quadro normativo, le questioni bioetiche, la rappresentazione mediatica minacciavano di minimizzarne il potenziale, anche in termini di conoscenza pubblica. Anche per questo fin dalla fondazione, il centro UniStem ha scelto di dedicare molte energie all'attività di comunicazione e informazione rivolta alla cittadinanza, affinché potessero essere condivise riflessioni e informazioni rigorosamente basate sulle evidenze scientifiche relative a questo ambito rivoluzionario.

Questo approccio lo ritroviamo nei programmi di UniStem Day: «Volevamo aumentare le possibilità di approfondire e conoscere un argomento così discusso e controverso in ambito pubblico, includendo anche altri temi oggetto di discussione: la logica che ci ha sempre guidati è quella del metodo scientifico. Bisogna parlare, confrontarsi su tutti gli argomenti, ragionare insieme usando sempre il metodo scientifico, la logica che impone che, prima di prendere posizione su un determinato tema, specie se così complesso, si debba studiare, raccogliere le informazioni, valutarne la solidità e solo dopo decidere».

Tra i temi affrontati e che si continueranno ad affrontare si possono citare a titolo di esempio la trattazione dell'impiego delle staminali embrionali in biomedicina o il ricorso alla genetica in agricoltura o il tema dell'imprescindibilità della sperimentazione animale.

Dall'Università di Milano a tutto il territorio italiano

Dall'UniStem Day sono nate altre iniziative, recentemente sospese a causa della pandemia di Covid-19, ma che si progetta di riprendere, che prevedono di portare in giro per tutta Italia la scienza e il suo metodo. Il primo è *UniStem Tour*, realizzato grazie alla collaborazione con la Fondazione Tim e indirizzato alle scuole superiori, cioè anche in questo caso a migliaia di ragazzi tra i 16 e i 19 anni. Racconta Cattaneo: «Per l'iniziativa UniStem Tour abbiamo identificato 30 figure di top scientist, studiosi straordinari, disponibili a tenere una lezione, ciascuno in una scuola superiore diversa, passandosi idealmente un testimone, in istituti sparsi su tutto il territorio nazionale: l'evento, in ogni scuola, è organizzato intorno alla presenza dello studioso, che resta per tutta la mattina a disposizione della scuola stessa. A tutti noi docenti capita di essere invitati nelle scuole a parlare delle nostre ricerche e della ricerca scientifica in generale, ma la particolarità di UniStem Tour è stata di essere strutturato intorno a queste trenta figure top, che si sono distribuite su tutto il territorio nazionale: scienziati del Nord sono andati nelle scuole del Sud e viceversa. A differenza di quanto avviene nell'UniStem Day, l'evento non è incentrato intorno a un argomento, ma alla figura del singolo scienziato».

Il contatto diretto con questi campioni italiani della scienza vuole essere lo strumento per comunicare ai ragazzi il fascino di studiare e indagare l'ignoto, raccontando le storie che si nascondono dietro ad ogni scoperta, e per dare agli studenti l'opportunità di raccogliere la sfida di impegnare il proprio talento nell'avventura della ricerca e dell'innovazione. Tra gli scienziati che hanno aderito, la direttrice del Cern Fabiola Gianotti, l'antropologa forense Cristina Cattaneo, il virologo Roberto Burioni, l'esperto in medicina rigenerativa e staminologo Michele De Luca, il matematico Alessio Figalli, e l'immunologo Alberto Mantovani. Il tour ha preso il via a Roma, con l'appuntamento che ha visto protagonista Elena Cattaneo. Dopo avere realizzato otto tappe del tour purtroppo il progetto è stato forzatamente sospeso per la pandemia. Ancora, a disseminare il metodo UniStem in tutto il territorio, ha puntato anche l'iniziativa *Invasioni di scienza*: nel 2019, per due giorni, un gruppo di quattro scienziati, formato da Elena Cattaneo, Roberto Defez, biotecnologo, Michele De Luca, esperto di medicina rigenerativa, e Cristina Cattaneo, antropologa forense, insieme a un gruppo di colleghi dell'Università di Palermo, ha programmato una "invasione" nelle scuole secondarie e in altri luoghi di Palermo. Per l'anno successivo, con un altro gruppo afferente all'Università di Catania, era già in programma "l'invasione" delle scuole della città. Anche questa iniziativa, che prevede inoltre incontri con la cittadinanza e nei centri di ricerca locali, è stata temporaneamente sospesa a causa della pandemia, ma si progetta di riprenderla. L'iniziativa *Invasioni di scienza* risponde all'idea, su cui è tornata molte volte Elena Cattaneo, che gli scienziati debbano svolgere anche un'azione di presidio degli spazi pubblici, dove affrontare i temi che vengono dibattuti "armati", come recita

il titolo del libro già citato, delle armi della scienza, ovvero «facendosi forza della scienza e del suo metodo»⁶: «Si tratta di un impegno importante, faticoso e non facile, ma importantissimo, per impedire che quello spazio venga occupato da altri, non certo intenzionati a promuovere gli interessi generali, ma di solito i propri, spesso a scapito dei cittadini. Promuovere la divulgazione scientifica significa promuovere gli interessi del Paese e dei cittadini», sottolinea a questo proposito la professoressa.

Altre attività di disseminazione scientifica

Oltre alle iniziative rivolte alle scuole, il centro UniStem negli anni ha anche creato diversi eventi di interesse pubblico – sempre strettamente legati all’affermazione del metodo scientifico – in risposta alle conflittualità scientifiche e culturali emergenti nel Paese e al cui chiarimento si riteneva che l’accademia e UniStem potessero contribuire. Si è così consolidato il ruolo del Centro quale riferimento, oltre che nell’ideare e realizzare progetti, anche di coordinamento di una rete di studiosi che condividessero l’approccio alla discussione pubblica della scienza. Tra queste attività del Centro UniStem si possono citare le *UniStem Lectures*, in cui prestigiosi ricercatori di livello internazionale sono stati invitati ad incontrare la comunità scientifica nazionale per approfondimenti nel settore delle staminali; le *Giornate di Studio UniStem*, occasioni, con impronta didattica per l’approfondimento di specifici temi di ricerca con i maggiori specialisti del settore rivolte a docenti, dottorandi e ricercatori; *Al di là della cattedra – essere cittadini tra scienza, sapere e decisione pubblica*, una serie di webinar tenuti durante l’emergenza Covid, promossi con il Dipartimento di Bioscienze dell’Università di Milano, per laureandi e dottorandi del Paese sul tema della percezione pubblica di temi scientifici di forte interesse sociale, politico e mediatico; il convegno *Essere Cittadini*, per una discussione tra specialisti in ambito umanistico e scientifico sul tema del rapporto tra ricerca, sapere, cittadinanza e decisione pubblica. Infine, si possono citare i filmati e altri format didattici o divulgativi: UniStem ha partecipato o promosso la realizzazione di alcuni filmati prodotti dall’Ateneo: *Salamandra* (2009); *Behind the science* (2012); *Il calcolo* (2012); *Da embrione a neurone* (2012). Nel 2010 ha contribuito alla realizzazione di “*Staminalia, a dream and a trial*”, una performance di teatro sulle cellule staminali, recensita su *Nature*⁷. L’attività di UniStem è divulgata attraverso diversi canali digitali: oltre al sito⁸, con tutte le informazioni sulle attività e gli eventi relativi al centro, una mailing list e una rete di partner europei⁹.

6 Elena Cattaneo, *Armati di scienza*, p.11

7 *Nature*, 2010, 465, 1012.

8 www.unistem.it

9 www.neurostemcell.org; www.neurostemcellrepair.org; www.nsc-reconstruct.com; www.eurostemcell.org

A scuola di neuroscienze nell'Aula Magna della Statale

Nata da singole lezioni tenute nelle scuole superiori su iniziativa dei docenti e dei ricercatori del CEND, Centro di eccellenza sulle malattie neurodegenerative dell'Università di Milano, l'attività di divulgazione nel campo delle neuroscienze si è sviluppata ed ampliata fino a dare luogo a un frequentatissimo evento annuale, Cervell...a..Mente, una settimana di conferenze che da vent'anni coinvolge più di cinquemila presenze tra studenti e insegnanti, riscuotendo un interesse crescente su temi sempre più vicini all'esperienza di vita reale delle ragazze e dei ragazzi.

«A che cosa serve un Centro di Eccellenza? Questa la prima domanda che ci siamo posti, quando nel 2001 è stato riconosciuto il Centro di eccellenza sulle malattie neurodegenerative dell'Università di Milano, uno dei primi in Italia. A migliorare la ricerca, certo: ma anche ad attrarre verso l'eccellenza le nuove leve, le ragazze e i ragazzi più giovani»¹.

Così Adriana Maggi, professoressa di biotecnologie farmacologiche dell'Università di Milano e a lungo coordinatrice del CEND (Center of Excellence for Neurodegenerative Diseases), racconta come è nata l'idea di organizzare lezioni per le scuole superiori, che si è poi sviluppata fino a diventare un ciclo annuale di appuntamenti molto seguito e apprezzato, che coinvolge migliaia di partecipanti e dura da quasi vent'anni: *Cervell...a..Mente*.

Si tratta di cinque giorni consecutivi di conferenze e lezioni su argomenti di attualità nel campo delle neuroscienze, a partire dal 2004 organizzati ogni anno, nel mese di febbraio, dal CEND e dall'Università degli Studi di Milano. I seminari, a ingresso libero, sono rivolti principalmente agli studenti delle scuole superiori di tutta la Lombardia e ai loro docenti, ma sono aperti anche a studenti universitari e, in generale, a tutti i cittadini interessanti all'argomento.

La salute del cervello: un tema sempre più attuale

Negli ultimi anni, la salute del cervello e la prevenzione dei disturbi neurologici hanno acquisito crescente rilievo, diventando i temi centrali di numerose iniziative internazionali rivolte ai decisori politici, per rendere l'ottimizzazione della salute cerebrale una priorità di sanità pubblica. Lo fa notare Camilla Orlandini su *Scienza in rete*², sottolineando che se fino al 2008 il termine "salute del cervello" (brain health) veniva citato in meno di dieci studi scientifici

1 Intervista rilasciata da Adriana Maggi a Natalia Milazzo, 10 gennaio 2023, Milano

2 C. Orlandini, *Buoni propositi per la salute del cervello*, in "Scienza in rete", 29/12/2022 www.scienzainrete.it

all'anno, nel 2022 l'OMS ha lanciato il “Piano d'azione globale intersettoriale sull'epilessia e altri disturbi neurologici”, che insieme al piano di azione globale del 2017 contro la demenza e il “Decennio 2021-2030 per un sano invecchiamento”³ inaugurato dalle Nazioni Unite, rende evidente il ruolo centrale che sta assumendo la salute del cervello nel panorama scientifico attuale. L'Europa non è da meno: l'Accademia europea di neurologia ha proposto una strategia per la salute cerebrale e la Commissione europea l'ha inclusa nella nuova iniziativa contro le malattie non trasmissibili.

Sono i numeri a spiegare il perché: secondo le stime del Global burden of diseases⁴, i disturbi neurologici (tra cui ictus e demenza) sono la seconda causa di morte e la prima causa di disabilità nel mondo, con l'incidenza di ictus che è aumentata del 43% dal 1990 al 2019; l'OMS calcola che un terzo della popolazione mondiale svilupperà nel corso della vita una qualche condizione neurologica, e i dati suggeriscono che con l'aumento della longevità, questi numeri rischiano di crescere ulteriormente.

L'attività dell'Università di Milano e del CEND, legata al ciclo di seminari *Cervell...a..Mente*, ha dunque saputo anticipare i tempi, incominciando e continuando con molta costanza nel tempo un'importante attività divulgativa, rivolta in particolare agli studenti delle superiori su un argomento che negli anni è venuto sempre maggiormente alla ribalta, guadagnando l'interesse crescente dell'opinione pubblica.

Dalle scuole superiori all'Aula Magna dell'Università

Cervell...a..Mente è iniziato, in origine, da un gruppo di professori universitari e ricercatori del CEND che, di propria iniziativa, ha proposto di andare a tenere lezioni nelle scuole superiori di Milano. Racconta Maggi: «Ci rivolgevamo direttamente ai dirigenti scolastici e, se rispondevano positivamente alla nostra proposta, andavamo nella scuola a fare una lezione. Abbiamo subito colto un grande interesse da parte degli studenti. Stiamo parlando dei primi anni Duemila e frequentando le scuole ci rendemmo conto di quanto poco fosse noto non solo il funzionamento del cervello e le sue malattie, ma anche i nuovi strumenti e metodi disponibili per lo studio dei suoi meccanismi di funzionamento. Di fatto, proprio sui metodi di studio del cervello vertevano le prime lezioni fatte nelle scuole».

Gli studenti si appassionavano molto nell'apprendere quali fossero gli strumenti utilizzati dai neuroscienziati nella loro ricerca sia a livello di laboratorio, con lo studio di cellule neuronali coltivate in vitro, sia direttamente sull'uomo con l'ausilio di tecnologie di imaging funzionale, allora agli esordi, come la PET e

3 <https://www.who.int/initiatives/decade-of-healthy-ageing>

4 <https://www.healthdata.org/gbd/2019>

la risonanza magnetica (RMN), che offrivano e offrono strumenti fondamentali per lo studio della fisiologia cerebrale. Anche per questo le lezioni, che aprivano nuove prospettive per lo studio di una materia cruciale per la salute personale e collettiva, riscossero un enorme successo, gli studenti chiedevano informazioni su come studiare queste materie all'università e prendevano come punto di riferimento i ricercatori che presentavano il loro lavoro nel corso delle lezioni. Furono gli insegnanti stessi delle scuole a registrare l'interesse dei loro studenti e a proporre che l'incontro con i ricercatori diventasse anche un'occasione per iniziare a conoscere l'università e farsi un'idea di che cosa fosse una lezione universitaria: utilizzando ambienti universitari e accorpando diverse classi, i ragazzi avrebbero potuto sperimentare una "vera" lezione di tipo universitario.

«Decidemmo di provare», racconta Maggi. E a quel punto non fu più possibile tornare indietro. «L'iniziativa ebbe molto successo e ci trovammo circondati da professori affezionatissimi, che praticamente ci costrinsero a proseguire, nonostante l'impegno per noi non fosse leggero, perché la preparazione di queste lezioni, fatte con un taglio particolare in quanto pensate proprio per studenti e professori delle superiori, si aggiungeva, ovviamente, al nostro lavoro universitario. Eravamo anche spronati perché volevamo dimostrare che in Italia la ricerca nel settore delle neuroscienze c'è e funziona ad alto livello, quali sono le difficoltà economiche che un ricercatore incontra per sovvenzionare la propria ricerca, ma soprattutto, affascinare e attrarre nuove leve verso questa ricerca, mostrandone loro tutta la meravigliosa complessità. Non eravamo più noi a contattare le scuole, a questo punto, erano i docenti che avevano iniziato a telefonarci per chiederci quando si sarebbero tenuti gli incontri, che erano divenuti per molte scuole un appuntamento preciso parte del loro programma didattico abituale».

Le prime lezioni all'Università furono tenute nelle aule e nei laboratori disponibili presso la facoltà di farmacia a Città Studi, ma poi i numeri iniziarono a crescere così velocemente che la partecipazione era richiesta ogni anno da diverse migliaia di studenti: si ricorse allora a strutture più grandi, sempre a Città Studi. Poi però di fronte al crescere ulteriore del numero di studenti le lezioni si trasferirono in Aula Magna, nella sede centrale di via Festa del Perdono, che è ormai da anni la casa fissa dei cicli di *Cervell..a..Mente*.

Nasce Cervell..a..Mente

All'inizio, il tema delle lezioni era in sostanza la presentazione dell'attività di ricerca in corso al CEND. Successivamente fu deciso, anche per allargare il ventaglio dei docenti e non lasciare tutto il compito didattico al CEND, di scegliere un tema diverso ogni anno, coinvolgendo di volta in volta esperti in materie diverse: l'iniziativa prese così i contorni di un ciclo di conferenze e lezioni che, all'interno dell'ambito delle neuroscienze, spaziavano tra argomenti

molto vari, tenute nel corso di una settimana che, quando possibile, si decise di far coincidere con la *Settimana del Cervello* organizzata dalla Dana Foundation⁵ e le lezioni divennero parte delle iniziative Dana a livello internazionale. Il ciclo di lezioni si svolge dal lunedì fino al venerdì mattina; le lezioni sono gratuite, frequentate in maggioranza da intere classi, anche se ci sono anche studenti e insegnanti che partecipano da soli. Ogni ciclo è composto da diverse conferenze, che a seconda delle richieste, possono essere ripetute più di una volta nella stessa settimana.

L'evento si svolge da alcuni anni nell'Aula Magna dell'Università degli Studi di Milano, dove neuroscienziati ed esperti di fama mondiale, provenienti da diversi atenei e centri di ricerca italiani, medici, esperti del settore e giornalisti si alternano in interventi dedicati a specifici argomenti, a cui seguono momenti di discussione e dibattito con i presenti in aula. I seminari hanno un taglio scientifico molto rigoroso e hanno la durata di una lezione universitaria (45 minuti), sufficiente per consentire un'esposizione completa, più ulteriori 30 minuti dedicati al dibattito con i presenti, che solitamente risulta molto animato e coinvolgente. Negli ultimi anni, per poter raggiungere un numero più ampio possibile di persone, l'evento è stato anche trasmesso in diretta streaming e le registrazioni dei vari interventi sono disponibili sul portale video di Unimi⁶.

I seminari sono rivolti in modo particolare agli studenti delle scuole superiori, ma anche alla formazione dei loro docenti, che spesso, in previsione della partecipazione a questo evento, impostano la programmazione didattica ampliandone i contenuti e arricchendola con temi specifici e attività relative alle neuroscienze.

Lottare contro lo stigma

Uno degli intenti importanti di questa iniziativa, sottolinea Maggi, è sempre stato lottare contro lo stigma che ancora grava sulle malattie connesse alla sfera neurologica e sui farmaci relativi: «Abbiamo voluto lavorare per togliere lo stigma dalla malattia neurodegenerativa e da altre malattie del cervello, come la schizofrenia o la depressione, a cui abbiamo progressivamente allargato il campo: per questo cerchiamo di spiegare con molta chiarezza ai ragazzi che il cervello è un organo come tutti gli altri. Per quanto possa sembrare strano per uno studioso, è diffusa nella mentalità comune l'idea che il cervello sia in qualche modo diverso dagli altri organi, forse perché è la sede del pensiero.

Noi desideriamo far capire che il cervello, in quanto organo, non è diverso dal fegato: è solo un po' più complesso e quindi un po' più difficile da comprendere nel suo funzionamento. Cerchiamo di spiegare agli studenti la fisiologia del

5 <https://brainawareness.org/>

6 <https://portalevideo.Unimi.it>

cervello, che la scienza inizia a comprendere meglio proprio adesso, e che il funzionamento del cervello sano è il punto di partenza per affrontare lo studio delle sue patologie e delle metodologie per curarle. L'altro punto molto importante è spiegare quello che oggi sappiamo su che cosa succede quando il cervello si ammala: con una attenzione particolare a malattie di cui si soffre anche in età giovanile: depressione, schizofrenia, così come anoressia e bulimia.

Le inquadrano dal punto di vista della loro sintomatologia, illustrando le ampie possibilità di cura disponibili. Cerchiamo di spiegare anche che questi disturbi spesso sono causati da eventi esterni e possono avere carattere temporaneo, come ad esempio esiste la depressione reattiva, conseguente a un trauma, su cui si può intervenire con successo attraverso l'uso di farmaci che ristabiliscono l'equilibrio emotivo perso. I ragazzi sono affascinati dallo scoprire come l'umore sia il frutto dell'equilibrio dei neurotrasmettitori, come basti una carenza di serotonina per alterare la personalità e la socialità e come un intervento farmacologico possa ricondurre una persona alla normalità. Li colpisce molto scoprire che le nostre sensazioni alla fine sono una somma algebrica di neurotrasmettitori, che danno segnali negativi e positivi: sono argomenti su cui davvero non smettono di farci domande, tanto che spesso abbiamo deciso di ridurre il tempo della lezione per lasciare più spazio alle risposte».

In alcuni casi gli argomenti sono suggeriti dagli insegnanti: è il caso dei disturbi alimentari, sempre più diffusi tra i ragazzi negli anni post Covid, ma anche dell'abuso di sostanze e di alcol, altri problemi che li toccano da vicino. Come osserva Maggi: «Gli insegnanti ci hanno suggerito alcuni argomenti particolarmente interessanti per i ragazzi, come i disturbi alimentari e l'abuso di sostanze psicotrope, di cui mostriamo i danni permanenti nel cervello, anche con una certa crudezza, facendo vedere che a volte sono danni visibili con l'RMN; spieghiamo con molta precisione su quali recettori agiscono le diverse sostanze, che cosa provocano esattamente, perché danno piacere e perché cessano di darlo, quali altri effetti provocano, quali sono i meccanismi fisiologici per cui creano assuefazione e dipendenza: una lezione molto pratica, anche di aiuto e supporto ai ragazzi, su temi che sono loro molto vicini, spiegati molto semplicemente. Sono lezioni che scatenano un enorme interesse, alla fine siamo tempestati di domande».

Nel tempo, le lezioni hanno assunto quindi una connotazione più sociale. Sottolinea Maggi: «Per quanto riguarda disturbi diffusi tra i giovani come la depressione o la bulimia è importante che i ragazzi e anche i professori riconoscano i sintomi e capiscano di trovarsi di fronte a una malattia vera e propria, che si può curare anche ricorrendo a farmaci specifici, di cui parliamo e spieghiamo il funzionamento. Queste lezioni nelle scuole ci hanno portati maggiormente in contatto con le realtà delle patologie, rispondere a queste esigenze ci ha in un certo senso umanizzato, spingendoci oltre l'ambito della ricerca e dello studio e portandoci a fare un lavoro più vicino al sociale: in fondo è proprio la

caratteristica distintiva della Terza Missione, che apre anche noi docenti strade che non avevamo considerato».

Accanto a questo continua l'attenzione per le malattie neurodegenerative, che spesso interessano i membri più anziani delle famiglie, come i nonni. Spiega Maggi: «Per i ragazzi è difficile relazionarsi con i parenti che hanno una malattia degenerativa, perché questa comporta un mutamento della personalità: anche su questo insistiamo, spiegando, in base a dati scientifici, perché la personalità cambia».

Un aspetto cui *Cervell...a...Mente* dà sempre molta attenzione è quello della cura di queste malattie anche con l'utilizzo di farmaci. «In ogni ciclo inseriamo almeno una lezione sui farmaci psicotropi che rappresentano un punto di forza del CEND e su cui molti dei docenti storici di *Cervell...a...mente* sono esperti.

Lavoriamo sul pregiudizio che ancora tocca gli psicofarmaci, spiegando come funzionano e che non è detto che debbano essere presi per sempre, neanche in caso di disturbi gravi come alcune forme di schizofrenia.

Cerchiamo comunque di alternare le lezioni a contenuto altamente scientifico con temi più leggeri, non mancano anche aspetti più divertenti, come quando abbiamo fatto una lezione sulla malattia mentale in Shakespeare, con l'ausilio di un anglista o sulla fisiologia dello sport, facendo capire quanto il cervello è importante anche in questo campo. Di solito i ragazzi vengono la mattina o il pomeriggio e seguono due lezioni: per questo cerchiamo di alternare una lezione su un tema più pesante a una con un tema più leggero».

Tra gli argomenti affrontati negli anni *Cervell...a...Mente* ha trattato di “Nutrire il cervello” (2015, in occasione dell'EXPO di Milano), “Cervello e tecnologia” (2016), “Arte e cervello” (2017), “Cervello e sport” (2018), “Cervello e farmaci” (2019); “Il cervello: trascienza e sapienza” (2020), “Il cervello e le emozioni” (2022). Qualche esempio dei contenuti aiuta a cogliere il senso delle conferenze.

- Nell'edizione sul nutrimento del cervello si è parlato di cibo e discusso sulle implicazioni neurologiche di alcune abitudini alimentari. Si è visto come la musica sia una vera e propria fonte di alimentazione per il cervello e, attraverso studi comportamentali e fisiologici, si è cercato di capire come la matematica non sia propriamente appresa, ma possa esservi già rappresentata. Diego Fornasari, professore dell'Università degli Studi di Milano, e Stefano Erzegovesi, responsabile del Centro per i disturbi alimentari dell'IRCCS Ospedale San Raffaele di Milano hanno parlato di dipendenza da sostanze e di disturbi alimentari. Si è poi parlato di “neurogastronomia” e dell'importanza di una sana alimentazione.
- Nell'edizione su cervello e tecnologia gli interventi si sono invece incentrati sulle nuove tecnologie e sul modo in cui hanno portato a un significativo progresso delle conoscenze; l'uso di metodi computazionali, di *imaging* funzionale e di biologia molecolare hanno permesso di raggiungere risultati nello studio delle funzioni e dei disturbi cerebrali che erano

inimmaginabili solo pochi anni fa. Tuttavia, queste nuove tecnologie rappresentano anche una sfida per il nostro cervello, che ha dovuto adattarsi a comprendere e rispondere a nuovi stimoli, a memorizzare e ad affrontare un ambiente sempre più stressante e ad apprendere concetti sempre più complicati. Il professor Pier Paolo Battaglini, supervisore del Centro interdipartimentale di neuroscienze di Trieste, ha spiegato come funzionano le interfacce “cervello-computer” e Rosa Maria Moresco, responsabile del laboratorio PET dell'Università Bicocca di Milano, ha parlato di imaging nello studio delle malattie neurodegenerative.

- Infine, nell'edizione su cervello e arte si è evidenziato il legame tra produzione artistica e funzioni cerebrali. Accanto ad altri argomenti di interesse generale, come le dipendenze, i disturbi dell'umore, lo sviluppo e le funzioni del sistema nervoso, le malattie neurodegenerative e le nuove tecnologie applicate nel campo della chirurgia cerebrale, si è approfondito il legame tra arte e cervello, affrontando l'argomento da diverse prospettive: ad esempio come l'arte possa essere influenzata e condizionata dall'abuso di sostanze o dai disturbi dell'umore. In particolare, i professori Margaret Rose, docente di letteratura inglese all'Università di Milano e Carlo Caltagirone, neuroscienziato e direttore della Fondazione Santa Lucia IRCSS di Roma hanno parlato dell'ampia rappresentazione dei disturbi neurologici fatta da William Shakespeare, vista dalla prospettiva dell'umanista e dello scienziato. Si è visto anche come il concetto di bellezza sia tutt'altro che immutabile ma, al contrario, come spesso cambi. Ancora, una lezione ha spiegato come sia possibile misurare le emozioni suscitate dall'arte.

In tutti i casi, i seminari hanno un forte taglio multidisciplinare, accostando competenze diverse per affrontare gli argomenti da punti di vista differenti e originali. Il tema scelto per il 2023 è “Il cervello e l'ambiente”, con l'intento di approfondire come l'interazione con l'ambiente possa influire nei processi di apprendimento e memoria, sia nel senso della natura che ci circonda, sia come ambiente familiare, scolastico, lavorativo. E di comprendere come le alterazioni a carico dell'ambiente (inquinamento e cambiamento climatico; sostanze tossiche e psicotrope) possano ripercuotersi sulla salute del cervello, provocando ansia e stress (eco-ansia), disturbi della personalità, malattie psichiatriche e neurodegenerative.

Un concorso nelle scuole per la locandina

Per coinvolgere ancora maggiormente i ragazzi, negli ultimi anni gli studenti delle scuole superiori di grafica di Milano sono stati invitati, tramite un concorso, a partecipare alla realizzazione della locandina di *Cervell...a.Mente*, che varia ogni anno in funzione dell'argomento scelto. Il concorso si inserisce in uno dei

Percorsi per le Competenze Trasversali e l'Orientamento (PCTO) definiti dal Miur. Il vincitore riceve l'attestazione del premio in Statale e l'iniziativa quell'anno adotta la locandina realizzata.

A livello organizzativo, l'evento si avvale anche del prezioso supporto e del coinvolgimento di studenti delle scuole superiori che prestano servizio come "servizio d'ordine" fungendo da steward e hostess in questa iniziativa, nell'ambito di progetti di alternanza scuola-lavoro.

Di anno in anno il successo dell'evento, che è patrocinato e viene promosso da diversi enti, tra cui la Brain Week Foundation, il Comune di Milano, la Città Metropolitana di Milano, la Regione Lombardia e naturalmente l'Università degli Studi di Milano, è cresciuto in modo costante, fino a registrare, nelle ultime edizioni, oltre cinquemila presenze complessive, tra studenti delle scuole superiori, docenti, studenti universitari e cittadini personalmente interessanti all'argomento.

I partecipanti all'iniziativa sono invitati a compilare un articolato questionario di valutazione, esprimendo per ogni oratore un giudizio numerico (da 1 a 10) relativamente a comprensibilità e chiarezza, interesse e arricchimento ricevuto. Mediamente i vari interventi sono sempre stati valutati in modo positivo, con valori superiori a 8. I partecipanti, tramite lo stesso questionario, possono inoltre lasciare commenti ed eventuali suggerimenti su possibili tematiche e miglioramenti, che sono valutati per l'implementazione dell'organizzazione della successiva edizione. Il successo dell'iniziativa è testimoniato anche dall'eco mediatico su giornali, siti specialistici o meno e social media⁷.

7 Tra cui: lastatalenews.Unimi.it, <https://lastatalenews.unimi.it/cervellamente-2023-cervello-ambiente>; [cend.Unimi.it](http://www.cend.unimi.it/wp-content/uploads/Cervellamente-2020_Programma.pdf), http://www.cend.unimi.it/wp-content/uploads/Cervellamente-2020_Programma.pdf; [scienzainrete.it](https://www.scienzainrete.it) <https://www.scienzainrete.it/contenuto/news/unimi-cervellamente-2015-nutrire-cervello/marzo-2015> ;

Stai fermo un girone: riscoprire Dante è un gioco da ragazzi... e non solo

Anche un testo difficile da accostare, per molti aspetti ostico da comprendere e per di più spesso vissuto come un noioso obbligo scolastico può risvegliare curiosità, attenzione e infine entusiasmo, se presentato sotto forma di gioco, unendo la possibilità di gareggiare al rigore scientifico delle informazioni sottostanti. Per scoprire nuovi metodi e modi di leggere la Divina Commedia e guardare al Medioevo con occhi diversi.

Quanto ne sai di *Divina Commedia*, più precisamente dell'*Inferno*? Quanto oseresti definirte esperto? All'inizio della partita di *Stai fermo un girone*, "gioco per scoprire Dante e il suo mondo", devi deciderlo subito, scegliendo se gareggerai come semplice *Discipulus*, se azzarderai ambire al ruolo di *Magister Artium* o se addirittura ti iscriverai alle vertiginose altezze di *Summus Poeta*. Attenzione, però: sarà meglio non barare sulle proprie conoscenze, perché a ogni livello corrisponde una serie di domande di difficoltà crescente. Si rischia la figuraccia. Per esempio a chi sceglie la via dell'umiltà, vestendo i modesti panni del *discipulus* (tipicamente, uno studente liceale), una volta tirati i dadi e raggiunta la casella potrà essere chiesto di calcolare in che anno si svolge il viaggio immaginario di Dante a partire dalla celeberrima prima terzina, dall'anno di nascita del poeta e dalla durata attribuita all'intero arco della vita umana nel Medioevo.

Ben più ardui i quesiti posti al *magister*, che dovrebbe intendersene di più: a fianco di chi stava seduta Beatrice nel momento in cui santa Lucia la raggiunge per esortarla a intervenire in aiuto di Dante? Accanto a santa Caterina, santa Chiara, Maddalena o Rachele?

Per non parlare del giocatore di livello *summus*, un vero esperto di Dante, che potrà trovarsi a dover identificare la fonte da cui provengono le tre fiere descritte dal Poeta nella selva oscura: sant'Agostino, Geremia, Isaia o i Salmi? Rispondere non è facile. C'è davvero da sperare nella carta del "Messo celeste" che ci aiuti! Intrigante è anche la scelta del segnalino. Ogni giocatore (fino a un massimo di sei, ma si possono anche formare squadre) dovrà usarne uno, tra le molte opzioni offerte, una più prestigiosa dell'altra: parliamo infatti di mettersi nei panni dello stesso Dante, ma anche di altri celebri visitatori dell'oltretomba, come Virgilio, Beatrice, san Paolo, Enea e la Sibilla Cumana.

Comprendere la Commedia e le discipline per studiarla

Non bisogna pensare, però, che *Stai fermo un girone*, il gioco da tavolo che nasce combinando un percorso a caselle come quello del gioco dell’oca (ma ambientato tra i gironi infernali, di cui la plancia di gioco riproduce la voragine) a domande che ricordano quelle di *Trivial pursuit* (ma tutte focalizzate sull’*Inferno*), metta alla prova solo le conoscenze sui canti, i personaggi e i temi dell’*Inferno*, per misurare quanto ogni giocatore abbia trattenuto in memoria del testo studiato (o in corso di studio) a scuola. Anzi, è proprio il contrario.

Lo scopo del team di docenti dell’Università di Milano che l’ha ideato, formato da “innamorati di Dante” dichiarati e raccolto intorno al gruppo di ricerca “Coordinate dantesche”¹, è stato quello di portare un pubblico il più possibile allargato non solo a riscoprire Dante, ma anche a cogliere come nella sua opera sia concentrata la straordinaria summa di un’intera epoca, il Medioevo, che ne è lo sfondo. Soprattutto, il gioco vuole aiutare a comprendere la complessa interazione di discipline che permettono di ricostruirne e interpretarne il testo, nel suo contesto storico e culturale. Si tratta di un insieme di informazioni che non sempre il percorso scolastico riesce a trasmettere pienamente e che nel gioco è sostenuto efficacemente dalla presenza di immagini ed esercizi pratici.

Ecco perché oltre alle classiche domande sui contenuti della prima cantica il gioco propone anche sette “sfide”, ognuna delle quali riguarda una disciplina necessaria allo studio della *Divina Commedia*: canone letterario, filologia, filosofia e teologia, geografia, linguistica, paleografia, storia. I giocatori si troveranno così, da soli o a squadre, a dover ripetere in piccolo il percorso degli studiosi che si sono occupati del testo nei secoli: dall’interpretazione di un manoscritto alla ricostruzione di una mappa medievale, dalla corretta collocazione storica dei personaggi alla posizione geografica dei fiumi citati dal poeta; dovranno insomma cercare di applicare in prima persona gli stessi strumenti metodologici e le competenze che costituiscono una chiave fondamentale per comprendere il mondo di Dante.

Il gioco include una breve spiegazione di ogni disciplina, che viene poi consolidata dall’esercizio sottoposto a chi è in gara. In questo modo gli autori tengono a portare i giocatori a sperimentare come anche in campo umanistico siano necessarie competenze tecniche e metodi rigorosi, che portano a una progressione continua delle conoscenze.

Ai giocatori impegnati a gareggiare nell’esplorazione della prima cantica non mancano aiuti, in qualche caso perfino di origine soprannaturale, come peraltro il contesto suggerisce. Oltre alla casella che regala un raddoppio dei punti, controbilanciata, come in ogni gioco dell’oca che si rispetti, da quella che riporta alla partenza o blocca per un turno, sono previste infatti carte-aiuto, sotto le

1 <https://sites.Unimi.it/coordinatedantesche/>

spoglie nientemeno che di “Messi celesti”: grazie a questa dantesca versione del jolly il giocatore può godere (una tantum) di una facilitazione speciale, il dimezzamento delle opzioni di risposta possibili, che raddoppia le sue possibilità di riuscita. Anche la risposta giusta sul contenuto dei canti è premiata come merita: alla seconda di fila che si azzecca si riceve infatti un fiorino d’oro, spendibile in seguito per aggiungere tre punti a quelli ottenuti con il dado.

Un ruolo tutto particolare è assegnato al Capogioco, novello Virgilio in sedicesimo, che in contesto scolastico può essere interpretato dall’insegnante: conduce i partecipanti attraverso la plancia di gioco con il compito di leggere non soltanto le domande, ma anche le brevissime introduzioni a ogni canto cui la domanda pertiene (dette in latino “accessus”), nonché le spiegazioni sulle discipline oggetto delle sfide e le risposte corrette (che per fortuna sono fornite dagli autori). Le domande sono state realizzate graficamente in modo da poter essere proiettate su uno schermo, così da garantire a tutto il pubblico una partecipazione più coinvolgente e da poter sfruttare anche immagini come parte integrante dei quesiti. Il vincitore, è quasi inutile dirlo, è colui che per primo arriva alla casella finale fregiata della dicitura “Esci a riveder le stelle”.

Dal gioco guidato alla versione da tavolo: parlare a tutti

Presentato per la prima volta come gioco collettivo guidato in occasione dell’edizione 2017 di *Meet Me Tonight – Faccia a faccia con la ricerca*, la declinazione milanese della notte dei ricercatori, dove è stato giudicato dall’Ateneo la migliore attività in campo umanistico della manifestazione, il gioco è stato in seguito praticato in molte altre occasioni come attività di gruppo condotta dagli ideatori.

Per diffonderlo maggiormente svincolandolo dalla partecipazione degli autori, è stato in seguito pubblicato come gioco da tavolo da University Press, in modo da ampliarne e renderne autonomo l’uso. Oggi è scaricabile gratuitamente sotto forma di pdf dal sito dell’editore². Per usarlo, è necessario stamparne e ritagliarne alcune parti, che si dovranno incollare su cartoncino, formando così il proprio esemplare: è fornita anche, per chi la desideri, un’immagine da incollare sulla scatola.

Come racconta Rossana Guglielmetti, docente di letteratura latina medievale e umanistica all’Università di Milano, tra gli ideatori del progetto, il gioco ha ottenuto un riscontro molto positivo in un pubblico vario: «È stata un po’ una scommessa, perché non eravamo sicuri che quello che stavamo costruendo avrebbe funzionato tanto per uno studente di liceo, quanto per il suo insegnante, quanto per una persona semplicemente appassionata di letteratura o di

2 <https://libri.Unimi.it/index.php/milanoup/catalog/book/71>

Dante, ma ormai lontana dagli studi. La sorpresa è stata che la forma scelta, un gioco, si è dimostrata efficace con tutti³».

Gli organizzatori hanno visto appassionarsi i ragazzi, ma anche gli insegnanti, che hanno chiesto che il gioco fosse replicato nelle classi, proprio per lo scopo che gli ideatori si erano prefissati: mostrare che studiare Dante non è necessariamente un peso da affrontare solo per obbligo, ma che può risultare appassionante e divertente. Questo può sia funzionare per lo studio di Dante stesso, «uno degli autori – ricorda Guglielmetti – che scontano l’obbligo scolastico, come succede anche a Manzoni: grandi scrittori, meravigliosi da leggere, che rischiano però di essere vissuti come una gabbia», sia allargarsi all’interesse per il Medioevo in generale. Aggirarsi per i gironi dell’Inferno può allora diventare un pretesto per scoprire la ricchezza del Medioevo, un mondo, sottolinea la professoressa, un po’ bistrattato nella cultura comune: o declinato in chiave kitsch, come in certe serie televisive legate al fantasy vagamente ispirate al periodo, o percepito come un millennio di grevità mortale, che non presenta nulla di interessante oltre a monaci e barbarie. «Il nostro gioco apre nuove prospettive sulla cultura medievale, andando anche oltre Dante, e aiuta a scoprirne al contrario la ricchezza di epoca non necessariamente cupa né legata all’oscurantismo religioso, dove si incontra di tutto: dai bestiarî favolosi all’Oriente misterioso, una letteratura piena di racconti sorprendenti e molto altro; per noi era una funzione fondamentale di questo gioco, e possiamo dire che si è attivata con buoni risultati».

La costruzione iniziale del gioco ha richiesto sette mesi di lavoro, tra progettazione teorica, stesura delle domande e definizione delle regole e dell’organizzazione generale, cui si sono aggiunti altrettanti mesi per la trasformazione in pdf scaricabile. È nato nell’ambito di una collaborazione già attiva tra docenti del Dipartimento le cui discipline si intrecciano con lo studio di Dante, formalizzata dal 2016 nel gruppo di ricerca “Coordinate dantesche”: artefici ne sono stati in particolare due docenti di letteratura italiana, Guglielmo Barucci e Paolo Borsa, due di letteratura latina medievale e umanistica, Rossana Guglielmetti e Paolo Chiesa (non membro del gruppo, ma associato per questo specifico evento), due di filologia e linguistica romanza, Luca Sacchi e Roberto Tagliani. Hanno collaborato anche sette studenti⁴, laureandi triennali e magistrali di membri del gruppo, sia per la progettazione – offrendo un punto di vista più vicino al pubblico più giovane –, sia per la realizzazione dell’attività nelle varie occasioni in cui è stata presentata pubblicamente, coadiuvando i docenti nell’accoglienza dei visitatori e nella gestione delle fasi di gioco.

3 Intervista rilasciata da Rossana Guglielmetti a Natalia Milazzo, 2 novembre 2022, Milano.

4 Cecilia Ambrosini, Pietro Baio, Camilla Bertoletti, Carlo Enrico Confalonieri, Ilaria Lococciolo, Paolo Martinoli, Jessica Masè, Chiara Casiraghi e Giulia Mauri.

L'importanza dell'interdisciplinarietà

La partecipazione di docenti di discipline diverse non è casuale: *Stai fermo un girone* ha proprio come obiettivo valorizzare lo scambio interdisciplinare, per una miglior comprensione dell'opera dantesca e per una sua divulgazione più efficace e innovativa, sfruttando la centralità di Dante nella scuola e nella cultura italiana come chiave di accesso a una più ampia comprensione del Medioevo. È un metodo già sperimentato in iniziative precedenti del gruppo di ricerca, tra cui in particolare le quattro giornate di studio "I mondi di Dante", un'esperienza didattica-divulgativa realizzata ogni anno (a eccezione del 2020) tra il 2017 e il 2021 nell'aula magna dell'Università⁵, rivolta in particolare a docenti e studenti delle scuole superiori, ma aperta anche a studenti dell'Ateneo.

In queste giornate per arrivare a una comprensione maggiore non solo della *Divina Commedia*, ma anche della cultura del periodo in cui è stata scritta, si sono tenute lezioni di approfondimento su due argomenti: quale fosse la visione geografica del mondo alla base dell'opera di Dante, ricostruendo la configurazione data all'universo geografico e astronomico dagli uomini del suo tempo; e su come si sia formato l'immaginario dell'aldilà che Dante utilizza per l'ambientazione della *Commedia*, dal mondo classico ai suoi tempi. Sono temi in cui l'interdisciplinarietà è, evidentemente, imprescindibile.

Il contesto del Dipartimento e dell'Ateneo è risultato fondamentale per la riuscita del progetto, da più punti di vista: in primo luogo, ha offerto la possibilità di riunire esperienze di ricerca e didattica di più docenti coinvolti nello studio di Dante, da prospettive disciplinari diverse (linguistica, filologia, paleografia, storia della letteratura...). Importante è stata anche la possibilità di collaborare con le consulte disciplinari di materia, in particolare le tre associazioni accademiche che raccolgono gli italianisti (ADI), i docenti di filologia romanza (SIFR) e quelli di linguistica italiana (SLI) e delle rispettive sezioni-scuola, nelle quali membri del Dipartimento sono parte attiva e responsabili regionali, per garantire pubblicità all'iniziativa presso un pubblico particolarmente sensibile e in grado di amplificarne l'impatto come quello degli insegnanti delle scuole medie e superiori.

Ultimo fattore, ma non meno importante, l'esistenza di una platea di studenti particolarmente ampia, che ha un ruolo basilare nella pubblicizzazione delle attività del gruppo Coordinate dantesche anche tramite canali social e che, anno dopo anno, entra a far parte del corpo docente della scuola media inferiore e superiore, accrescendo ulteriormente l'impatto dell'iniziativa. Ne dà una vivace testimonianza Anna Carissimi, laureata all'Università di Milano e poi giovane docente di Lettere alla scuola superiore, che ha "prodotto" il gioco facendolo stampare in una copisteria su cartoncino lucido patinato («Mi è costato sui 120 euro ma è venuto proprio bene, come quelli comprati»,

5 La storia di queste attività e i materiali prodotti sono disponibili sul sito relativo: <https://sites.Unimi.it/coordinatedantesche/>

sottolinea) e l'ha proposto agli studenti (quarto anno del liceo linguistico e terzo del liceo scientifico). «Uno strumento molto utile, soprattutto l'aspetto di gioco ha agganciato i ragazzi: in terza superiore l'ho usato a fine anno, dopo avere studiato la prima cantica, e ha riscosso molto successo, tanto che siamo andati avanti fino all'ultimo giorno di scuola. I ragazzi l'hanno preso anche più seriamente di quello che pensavo, si sono ritrovati a dover applicare competenze diverse, legate alle sfide, e questo li ha costretti ad andare a ripescare quello che avevano fatto, ad esempio, in storia. Naturalmente l'aspetto della gara è stato determinante: quando trovavano la risposta giusta erano molto soddisfatti, ricevevano una conferma di avere davvero acquisito un bagaglio di conoscenze su quest'opera che è il fondamento della letteratura italiana»⁶. Nell'altra classe, la quarta, il gioco è stato al contrario usato all'inizio dell'anno, per ripassare l'*Inferno* prima di procedere oltre: e anche qui i ragazzi hanno apprezzato moltissimo, tanto che alla fine dell'anno hanno chiesto alla professoressa di riportarlo e hanno espresso il desiderio che ne fosse prodotta una versione anche per *Purgatorio* e *Paradiso*.

Infine, la possibilità di accedere a fondi dipartimentali ha consentito di sostenere il costo della stampa su supporto rigido della plancia, uno strumento essenziale del gioco, la cui complessa grafica ha richiesto competenze specializzate prestate da personale tecnico dell'Università. Da citare anche il ruolo della Direzione Innovazione e Valorizzazione delle Conoscenze, che ha assistito il gruppo ideatore nell'ottenere la tutela legale del gioco contro tentativi di imitazione o plagio, dopo la sua pubblicazione in Open Access nel 2021.

Alcune delle risposte al questionario su “Stai fermo un girone” raccolte durante l'evento Meet me tonight (2017)	
Si sono divertiti	89%
Hanno apprezzato la scelta giocosa	89%
Ritengono che il gioco e il divertimento siano un buon veicolo di informazione	85%
Avrebbero preferito che più spesso fossero stati loro trasmessi contenuti con questo metodo di apprendimento nel loro percorso di studi	84%
Consiglierebbero a qualche conoscente di giocare una partita	100%

L'impatto sui giocatori

Per come è stato concepito, *Stai fermo un girone* risponde a due obiettivi complementari. A un livello più immediato, la forma accattivante e competitiva del gioco mira a stimolare la curiosità per il mondo di Dante e della Commedia,

6 Intervista rilasciata dalla prof.ssa Anna Carissimi a Natalia Milazzo, 3 novembre 2022, Milano.

avvicinando i più giovani a una materia di studio spesso ostica e, al tempo stesso, facendo riscoprire agli adulti l'interesse per una lettura personale dell'opera.

A un livello più profondo, un autore collettivamente familiare come Dante diventa l'occasione per aprire al mondo esterno all'università gli strumenti di lavoro della ricerca umanistica, superando il pregiudizio comune che solo le cosiddette scienze "dure", come matematica, fisica o chimica, poggino su metodologie per l'appunto scientifiche. Le caselle-discipline e le relative sfide vogliono trasmettere la consapevolezza che anche in campo umanistico sono necessarie competenze tecniche e metodi rigorosi e dagli esiti verificabili, e che esista un progresso costante, non un patrimonio di conoscenze date che non sia più possibile ampliare o mettere in discussione. Inoltre, mirano a sviluppare il senso critico applicato a qualsiasi genere di testi non solo letterari, mostrando come la comprensione reale del tenore, delle implicazioni e dello scopo di un testo richieda una lettura stratificata e problematizzante.

Dopo il suo debutto come evento di *Meet Me Tonight 2017*, dove ha registrato un ottimo successo di pubblico e di giudizi, è stato replicato più volte in diversi contesti scolastici, universitari e cittadini anche fuori dall'Italia⁷. In tutte queste occasioni ha suscitato non solo un riscontro immediato nei partecipanti e negli spettatori, ma anche dato origine a sviluppi nell'ambito delle pratiche scolastiche come modello di metodo.

Le diverse occasioni di presentazione del gioco hanno permesso di interagire con livelli variegati di pubblico, sia nel ruolo di giocatore che di semplice osservatore: adulti con una formazione scolastica di base, ma senza particolare specializzazione umanistica; insegnanti di materie umanistiche, dalle scuole medie all'università; studenti universitari e delle scuole medie inferiori e superiori.

Nel caso degli adulti, la condizione prevalente di partenza era un ricordo dell'opera dantesca nelle sue linee essenziali, una limitata base di conoscenze del contesto medievale e, per lo più, l'assenza di consapevolezza sull'esistenza e configurazione di alcune delle discipline coinvolte. Nel caso degli studenti medi erano presenti nozioni più recenti su Dante e sul Medioevo, ma con la parzialità

7 In particolare, "Stai fermo un girone" è stato proposto nelle seguenti sedi e occasioni: 29-30 settembre 2017, come stand dell'Università di Milano in *Meet Me Tonight* (90 giocatori, circa 200 spettatori); 26 maggio 2018 a Milano, cascina Monluè, nel ciclo di conferenze Dante a Monluè (maggio 2018) a cura di Coordinate dantesche, destinato al pubblico del quartiere (30 giocatori e spettatori); 29 settembre 2018 a Sesto San Giovanni, Villa Visconti d'Aragona, nel ciclo di conferenze *Si ch'io fui Sesto tra cotanto senno* (settembre 2018) a cura di Coordinate dantesche, destinato al pubblico del Comune (20 giocatori e spettatori); 28 febbraio 2019 presso il Liceo classico "G. Carducci" di Milano, come attività nelle Giornate di cogestione (una classe con un insegnante); 27 maggio 2019 presso il Romanisches Seminar dell'Università di Zurigo, in occasione della "Giornata della Dante" (coinvolti due professori, due assistenti, tre postdoc, quattro dottorandi, nove studenti master e alcuni rappresentanti della "Dante Alighieri" di Zurigo); inoltre il 22 gennaio 2020 presso l'Istituto "Maria Consolatrice" di Milano (due classi terze di Liceo linguistico e Istituto tecnico con due insegnanti).

propria del loro livello di studi. Per entrambe le categorie, il contesto ludico ha fatto sì che, a fronte delle difficoltà nel rispondere alle domande e nell'eseguire le sfide, l'impatto fosse di stimolo alla curiosità per la *Divina Commedia*, per la società medioevale e per gli ambiti di ricerca scientifica scoperti attraverso il gioco. Gli studenti spesso, mossi dallo stimolo per la competizione, si erano appositamente preparati su Dante più di quanto richiesto dai programmi scolastici e hanno mostrato entusiasmo anche per i contenuti meno abituali proposti dal gioco. Tutti hanno successivamente espresso sorpresa per gli elementi di novità apportati dal gioco ai contenuti dei singoli canti, e l'intenzione di approfondirli personalmente o approfittando delle opportunità offerte dalla scuola. A partire dalla prima esperienza, attraverso le repliche che hanno sempre più ampliato il numero e le categorie di beneficiari e grazie alla sua trasformazione in gioco da tavolo scaricabile da parte di chiunque, *Stai fermo un girone* ha avuto e promette di avere un sensibile impatto su più fronti:

- nel suggerire nuovi modi di leggere i testi classici della letteratura, creando una consapevolezza di base di che cosa sia la ricerca umanistica e aumentando la comprensione dei processi di ricerca alla base delle nozioni trasmesse in ambito scolastico e divulgativo;
- nello sviluppo della partecipazione culturale, anche in luoghi e presso un pubblico che non si avvicinerrebbe normalmente a eventi di divulgazione scientifica di impianto più convenzionale;
- nel suggerire buone pratiche di insegnamento scolastico e universitario, a volte già applicate con successo.

Nel corso della prima realizzazione dell'evento a *Meet Me Tonight*, ai partecipanti che si erano cimentati nel ruolo di giocatori è stato sottoposto un questionario finale⁸. Gli esiti del questionario (90 risposte) hanno confermato l'unanime gradimento del gioco proprio sotto il profilo dell'efficacia della forma ludica nel rendere i contenuti culturali più interessanti, coinvolgenti e memorizzabili. Lo stesso tipo di riscontri, tramite comunicazioni dirette e informali, si è avuto in tutte le successive riedizioni del gioco: molti osservatori e partecipanti adulti hanno espresso l'intenzione di riprendere la lettura di Dante; gli insegnanti hanno confermato l'efficacia didattica duratura dell'aver introdotto nello studio di Dante e della letteratura lo strumento ludico, esprimendo l'intenzione di adottare questo metodo come una buona pratica nel loro lavoro; una laureata del Dipartimento divenuta insegnante nella scuola media inferiore ha ideato sul modello di *Stai fermo un girone* un gioco letterario legato al programma di terza media per i propri alunni; altri studenti universitari hanno espresso l'intenzione di imitare l'esperienza nella loro futura

8 Il questionario è stato elaborato dalla dott.ssa Sonia Pieri, che al tempo frequentava il Master Promotals e stava per affrontare un tirocinio presso la società Dante Alighieri finalizzato ad analizzare il processo di promozione della lingua e della cultura italiana all'estero attraverso Dante.

carriera di insegnanti; l'efficacia dello spunto per applicazioni didattiche anche a livello universitario è stato confermato da colleghi dell'Università di Zurigo. L'apprezzamento e la progressiva espansione della conoscenza del gioco hanno avuto un'importante conferma nella vitalità della pagina Facebook di *Coordinate dantesche*⁹ in corrispondenza dei relativi eventi, evidenti grazie sia ai “like” e commenti sia al concomitante aumento di followers. Numerose sono state anche le visualizzazioni nella pagina di *Coordinate dantesche* entro il sito istituzionale del Dipartimento¹⁰, che in corrispondenza di tutte le iniziative del gruppo registra centinaia di visite, risultando fra le dieci pagine più visitate del sito.

9 <https://www.facebook.com/coordinatedantesche>

10 <http://www.studilefili.Unimi.it/ecm/home/ricerca/gruppi-di-ricerca/coordinate-dantesche>

Una spettacolare attività per far conoscere la fisica

A partire dai più piccoli, ma arrivando a tutte le età, tre docenti di fisica ricorrono alle arti del teatro per far innamorare della loro materia, trasmettendo lo stupore generato dalla ricerca in questo campo. Si trasformano in ricerc-attori capaci di divertire e far ridere, parlando dei quanti e degli stati della materia e di ricreare sul palco esperimenti autentici che negli anni hanno sorpreso ed emozionato centinaia di migliaia di spettatori.

«Noi non dobbiamo spiegare: noi dobbiamo aprire delle finestre». Con questa battuta Marina Carpineti conclude, nei panni di una stralunata presentatrice televisiva, $E=mc^2$ – *Il grande show della fisica*, spettacolo online che ha debuttato al congresso della Società Italiana di Fisica nel 2021. È solo uno dei molti spettacoli inclusi nel progetto *Lo spettacolo della fisica*, rappresentazioni scritte e interpretate da tre docenti di fisica dell'Università di Milano – per definire il loro ruolo hanno coniato il termine inedito di “ricerc-attori” – e a cui hanno assistito a oggi, oltre 152.000 persone, in Italia e all'estero, in scuole, teatri e festival.

Con Marco Giliberti e Nicola Ludwig, come lei docenti del dipartimento di fisica, Carpineti questa volta ha trascinato e travolto gli spettatori in una girandola di esperimenti semplici quanto sorprendenti (ma perché la pallina rimbalza all'indietro? Perché una molla tesa se lasciata a un'estremità non cade immediatamente a terra? Perché l'acqua calda gettata contro una parete la raffredda?), realizzati davvero, quando possibile direttamente sul palco, con tutta la strumentazione scientifica necessaria, intervallati da interviste a un improbabile premio Nobel e con un sondaggio finale sulla formula più celebre della scienza ($E=mc^2$), di cui però alla fine quasi nessuno conosce il significato.

Le finestre, bisogna dirlo, si sono aperte. Spalancate. «Nell'immaginare e poi realizzare questi spettacoli, iniziati più di diciotto anni fa», spiega Ludwig, docente di fisica applicata, «siamo partiti dalla constatazione che la divulgazione scientifica spesso non comunica, non riesce a trasmettere davvero quello che fa la ricerca: il motivo principale è il linguaggio, che resta spesso quello di chi spiega delle verità da una cattedra. Noi abbiamo voluto provare a trovare un altro metodo, qualcosa che coinvolgesse più direttamente lo spettatore e soprattutto lo emozionasse»¹.

Continua Giliberti, docente di didattica della fisica: «Spesso nella divulgazione si raccontano le grandi, recenti scoperte della fisica, ad esempio il bosone di Higgs o le onde gravitazionali. Normalmente, si comunica quindi una

¹ Intervista rilasciata da Nicola Ludwig, Marco Giliberti e Marina Carpineti a Natalia Milazzo, 22 dicembre 2022, Milano.

conoscenza, un fatto. Il problema è che questa conoscenza, se non si conosce la *nature of science*, la natura della scienza, risulta inevitabilmente decontestualizzata: il processo, il motivo per cui la scoperta di cui si parla è importante, il suo senso vero rischia di sfuggire, manca quell'atto del "conoscere meravigliato" che caratterizza proprio la ricerca. Quello che è importante, con un altro esempio, non è conoscere la formula della gravitazione universale, quanto capire il cambiamento radicale della visione del mondo e della vita prodotta dall'esistenza di una formula che spiega come tutti i corpi si attirano in tutto l'universo... qualcosa che prima non era neanche concepibile; capire questo parla direttamente a te, ti stupisce, possiamo dire che ti cambia un po' la vita».

Spiega ancora Carpineti, docente di fisica sperimentale, che ha ideato in origine il progetto: «La nostra idea è stata quella di parlare di scienza evitando semplificazioni e banalizzazioni, per cercare piuttosto di trasmettere lo stupore, di comunicare le emozioni. Alcuni dei nostri spettacoli sono rivolti ai bambini. A loro parliamo anche di cose difficilissime, come la polarizzazione: per capirla a fondo servono molte conoscenze di fisica, però noi possiamo provocare lo stupore iniziando a mostrarla, facendo vedere come due superfici trasparenti possono diventare anche del tutto opache se sovrapposte, un fenomeno che la fisica è in grado di spiegare. Non cercando di spiegarlo in quel momento, però, il che oltre che rischiare di essere noioso sarebbe impossibile: ma puntando a destare interesse, curiosità, passione. E cercando di comunicare anche come avviene il processo della scoperta: spesso si trascura che nasce dalla curiosità. Molto spesso nella comunicazione della scienza oggi si punta immediatamente a esporre le possibili applicazioni pratiche di ogni nuova scoperta, ma il centro non dovrebbe essere posto su quello, ma sulla curiosità, sul piacere di conoscere in sé. Noi cerchiamo di trasmettere, scherzosamente, quello che succede in un laboratorio scientifico».

«Vogliamo portare in scena l'emozione, la felicità della scoperta», aggiunge Ludwig. «Nei nostri spettacoli vogliamo trasmettere allegria, spesso facciamo cose buffe. E i bambini se le ricordano a lungo».

Dai bambini a tutte le età

Lo spettacolo della fisica nasce in effetti in origine dall'idea di raccontare la fisica ai bambini con una comunicazione rivolta specificamente a loro. Tutto parte nel 2004 da una osservazione sorprendente di Marina Carpineti: si rende conto che nei libri scolastici dei suoi figli, che frequentavano la scuola primaria, la figura del fisico semplicemente non esiste. Si parla di chimici, di ingegneri, di biologi, di medici... a volte si cita un astronomo. Ma in un fisico non ci si imbatte proprio mai. Il risultato era che i bambini associavano la parola all'educazione fisica, ovvero alla ginnastica. Erano anche anni in cui in tutta Europa si stava verificando un accentuato calo delle iscrizioni alle facoltà scientifiche: per contrastare il

trend erano nate numerose iniziative volte a incoraggiare l'interesse dei ragazzi verso le scienze "dure", tra cui il "progetto lauree scientifiche" (ancora in corso) e diversi festival della scienza, come quello di Bergamo e di Genova. L'idea di parlare di fisica in maniera alternativa, in modo da attirare l'attenzione dei bambini verso la materia fin da piccoli, prima che in loro si formassero pregiudizi, nasce in questo contesto. Visto che la scuola non era sufficiente, nonostante gli sforzi fatti, si dovevano trovare altre strade, partendo il prima possibile. «Dopo un primo progetto che avevo realizzato per il festival della scienza di Genova, abbiamo creato il gruppo e siamo partiti con gli spettacoli rivolti ai bambini delle elementari, ottenendo anche un finanziamento europeo nel quadro del programma di promozione della fisica rivolto ai bambini "LERU Kids University", con le dieci università europee appartenenti alla "Lega di Università Europee di Ricerca" (LERU).

L'idea, fin da subito, fu di coinvolgere una compagnia di attori professionisti, per i quali in origine pensavamo di scrivere i testi e con i quali realizzare lo spettacolo, senza recitare direttamente noi: di fronte alla necessità di svolgere veri e propri esperimenti scientifici sul palco, però, gli attori si tirarono indietro, ritenendo di non essere in grado di usare gli strumenti né di essere abbastanza credibili nelle spiegazioni. E così, quasi nostro malgrado, abbiamo iniziato a interpretare lo spettacolo direttamente noi, continuando però a collaborare con la compagnia per l'indispensabile sostegno tecnico: la progettazione, la logistica, la regia e insomma la produzione degli spettacoli. In veste di ricerc-attori negli spettacoli per i bambini abbiamo coinvolto a volte anche i nostri studenti, anche perché le richieste erano talmente tante che non ce la facevamo da soli». Partiti dai bambini, i tre autori hanno concepito in seguito spettacoli rivolti a studenti del liceo e dell'università e anche a un pubblico adulto. Ecco come riassumono i loro obiettivi:

- promuovere la diffusione della cultura scientifica, rispondendo alle pressanti richieste di informazione e di conoscenza da parte di una società che ci induce a continui cambiamenti e nella quale il ruolo di scienza e tecnologia diventa sempre più importante;
- rispondere a una domanda di rinnovamento, proveniente dal mondo della scuola, delle metodologie didattiche delle discipline scientifiche, in particolare della fisica;
- sviluppare un'attività che faccia risaltare il fascino della fisica, i suoi aspetti creativi e divertenti, che porti a superare la classica presentazione manualistica di questa disciplina, proponendola come un'esperienza molto viva e interessante e non come qualcosa di complicato e inaffrontabile, fatta solamente di calcoli e formule;
- imprimere un carattere innovativo alla comunicazione della fisica, evitando la divulgazione, ma elaborando un percorso formativo-didattico allo scopo di avvicinare gli studenti alla fisica attraverso l'utilizzo del teatro,

veicolo ideale per trasmettere stupore e incanto e quindi strumento ideale (non più solo appannaggio della cultura umanistica) per stimolare l'interesse e la partecipazione dei cittadini (studenti, ma anche pubblico generico) ai temi della scienza.

Tutto questo si è snodato negli anni attraverso otto spettacoli, rivolti sia al pubblico generico sia agli studenti delle scuole, che hanno mietuto successi, girando per l'Italia, nelle scuole, nei teatri e nei più prestigiosi festival scientifici, ma andando anche all'estero, per un numero totale di più di 420 rappresentazioni. Nel 2017 da questa iniziativa sono inoltre gemmate cinque *augmented lectures*, progetti innovativi di conferenze spettacolari, in cui la tradizionale comunicazione scientifica si confronta con mondi diversi da quello della ricerca. Rappresentate all'interno del Festival Teatro della Meraviglia a Trento², vivono ora di vita propria.

Lo spettacolo della fisica: qualche dato in cifre (2022)	
Anni da cui è presente l'iniziativa	18
Spettatori raggiunti complessivamente	152.000
Numero di repliche degli spettacoli in totale	430
Partecipazioni a festival della scienza	più di 30
Incassi totali	più di 500.000 €*
Spettacoli scritti e rappresentati (includo le augmented lectures)	13**
* di cui circa 350.00 da progetti finanziati (progetti europei, ministeriali, regionali, o collaborazioni) e il resto dai proventi degli spettacoli e da convenzioni con compagnie teatrali	
** 8 spettacoli teatrali e 5 augmented lectures	

La fisica fa spettacolo

Gli spettacoli suscitano curiosità e divertimento con storie tratte dal quotidiano lavoro dei ricercatori di fisica, in cui il pubblico ha modo di immedesimarsi. In *Facciamo luce sulla materia*³ tre scienziati ripercorrono la strada appassionante della sperimentazione. I ritmi e le modalità sceniche con cui sono presentati gli esperimenti sono particolarmente adatti ad un pubblico di bambini e valorizzano la spettacolarità insita nel linguaggio teatrale. Giochi complessi di luce, esperimenti sulla riflessione, la diffusione, la rifrazione: “magie” di cui il teatro da sempre si veste, ma anche complessi misteri della materia svelati attraverso

2 <http://www.teatrodellameraviglia.it/>

3 Di M. Carpineti, S. Ghioldi, M. Giliberti, N. Ludwig e A. Rota (2004)

palloncini immersi nell'azoto liquido, cascate di gas, ombre e luci. Per avvicinare i bambini a linguaggi complessi attraverso percorsi appassionanti, ma anche offrire un valido aiuto didattico agli insegnanti, che vedranno semplificati nei mezzi e nelle attrezzature fornite dal dipartimento di fisica alcuni esperimenti di difficile realizzazione scolastica. Lo spettacolo è seguito da un dibattito finale con gli studenti, coordinato da fisici del dipartimento, che rispondono ad ogni domanda o curiosità. È a disposizione anche una pubblicazione, ad uso degli insegnanti, con schede di approfondimento sugli esperimenti mostrati. *Tracce*⁴, ha come tema centrale “gli occhi non possono vedere quello che la mente non è preparata ad accettare”. Quello che va in scena è un viaggio, in cui tre fisici, con un bagaglio di strumenti, esperimenti, libri ed esperienze personali, mettono a confronto i loro diversi modi di vivere la ricerca scientifica, discutendo, esprimendo idee, dubbi e preoccupazioni, ma anche l'entusiasmo per le loro scoperte e per il mistero della scienza.

Nella lezione-spettacolo *Luce*⁵, realizzata presso il Piccolo Teatro di Milano per la scuola secondaria di primo grado nell'ambito del progetto “TeatroScienza”⁶, due fisici entrano in una sala teatrale per preparare una lezione sulla luce. Ben presto si accorgono di non essere soli. Ne nasce una lezione apparentemente improvvisata, che, attraverso il continuo ricorso ad apparati sperimentali mostrati dal vivo, conduce gli spettatori alla scoperta di fenomeni ottici sorprendenti. *Luce dalle stelle*⁷, pensato per la scuola secondaria di secondo grado, è uno spettacolo sia sull'osservazione astronomica a varie lunghezze d'onda sia sui pregi e i pericoli della divulgazione scientifica. È un viaggio nell'osservazione di stelle, nebulose planetarie, galassie e buchi neri attraverso le più straordinarie tecnologie dell'astrofisica fino all'uso nelle applicazioni della vita di tutti i giorni: raggi ultravioletti, termografia infrarossa, microonde e altri spettacolari fenomeni. Con un finale a sorpresa che chiama in causa direttamente lo spirito critico dello spettatore. *Alice nel Paese della Scienza*⁸, che ha debuttato al Piccolo Teatro Studio nel novembre del 2010 nel quadro del progetto TeatroScienza, è ispirato alle avventure di Alice nel paese delle meraviglie: il paese delle meraviglie è il mondo della fisica in università e Alice è il pubblico che, come una matricola, precipita in un paese incomprensibile. Il mondo accademico diventa allora il tè dei matti, un esame universitario in cui il pubblico si confronta con un modo di leggere la realtà diverso da quello comune: materiali strani, pendoli che si muovono a

4 Di M. Carpineti, S. Ghioldi, M. Giliberti, N. Ludwig e A. Rota (2007)

5 Di M. Carpineti, M. Giliberti, N. Ludwig (2008)

6 Il progetto TeatroScienza è stato promosso dalla Fondazione Tronchetti Provera con il Piccolo Teatro di Milano, il centro METID del Politecnico di Milano, il Dipartimento di Fisica dell'Università degli Studi di Milano, la Fondazione Veronesi e l'Associazione Scienza Under18.

7 Di M. Carpineti, M. Giliberti, N. Ludwig e S. Sandrelli (2009).

8 Di M. Carpineti, M. Giliberti e N. Ludwig, regia di E. Bronzino (2010); realizzato nell'ambito del Progetto Teatro elevato alla Scienza.

scatti e in modo imprevedibile in un apparente caos in cui i professori sono però a loro agio. Il pubblico si troverà a vivere in prima persona lo smarrimento di Alice e il suo percorso, finché a poco a poco il mondo apparentemente assurdo della fisica diventerà riconoscibile e ricco di spunti di riflessione. Alice uscirà cambiata e preparata ad accettare la sfida intellettuale della scienza. Anche *Alice 2.0 nel Paese dell'energia*⁹ è ispirato alle avventure di Alice, e anche questo è stato rappresentato al Piccolo Teatro Studio, ma qui la meraviglia è la straordinaria capacità dell'energia di presentarsi sotto diverse forme. Il mondo della ricerca compare attraverso tre personaggi, che rappresentano da un lato tre diverse visioni di come la fisica ha affrontato il tema dell'energia e dall'altro forniscono essi stessi, con il loro comportamento, un esempio delle sue continue trasformazioni.

In *Sotto un'altra Luce*¹⁰, nuovo spettacolo per bambini che propone numerosi esperimenti sulla luce e sulle sue imprevedibili proprietà quando incontra la materia, il pubblico si fa trasportare dalla meraviglia, attraverso una serie di esperimenti effettuati sul palco dai ricerc-attori: passaggi di stato, rifrazione, polarizzazione e scomposizione della luce vengono mostrati in tutta la loro spettacolarità, attraverso una vena comica e scherzosa. Lo spettacolo è seguito da un allegro confronto, spettacolo nello spettacolo, con i fisici autori e attori.

In *Light Mystery*¹¹ il gruppo Lo Spettacolo della Fisica ha partecipato alle celebrazioni dell'Anno Internazionale della Luce con un nuovo spettacolo sul tema del mistero nella scoperta scientifica. Tre personaggi: un insegnante, un docente universitario e un fisico che proviene probabilmente dal futuro affrontano misteri e domande, giocando e discutendo. La loro avventura farà emergere, anche attraverso il coinvolgimento del pubblico, la passione per la ricerca. I tre scienziati si muovono sul palco tra fenomeni fisici sorprendenti: solo la mente preparata ed educata all'inaspettato, al mistero, può scoprire che la soluzione sta nel non essere troppo rigidi con le classificazioni. Con la partecipazione del Teatro Astra di Torino, questo spettacolo è nato nell'ambito della collaborazione internazionale del Progetto Europeo FP7 TEMI (*Teaching Enquiry with Mysteries Incorporated*), che ha avuto come capofila la Queen Mary University di Londra e 13 partner di 11 diverse nazioni e che è durata dal 2013 al 2016. Nell'ambito del progetto è stata sviluppata una metodologia innovativa di insegnamento "inquiry based", promossa anche attraverso lo spettacolo, che ha coinvolto in Italia 120 insegnanti¹².

9 Di M. Carpineti, M. Giliberti e N. Ludwig, regia di E. Bronzino (2012).

10 Di M. Carpineti, M. Giliberti e N. Ludwig; regia Flavio Albanese (2015)

11 M. Carpineti, M. Giliberti e N. Ludwig, regia di E. Bronzino (2015)

12 L'attività del progetto TEMI è stata presentata in numerosi congressi internazionali di didattica della fisica e ha prodotto numerosi lavori pubblicati su riviste internazionali e nazionali, oltre a brevi monografie rivolte agli insegnanti. In particolare, il copione dello spettacolo è stato tradotto in una versione commentata per gli insegnanti delle scuole superiori in sette

L'ultimo (ad oggi) spettacolo ideato dal gruppo, $E=mc^2$ – *Il grande show della fisica*¹³, svolto online a causa della pandemia, in seguito è tornato sul palco e ospitato tra l'altro al teatro comunale di Acquaviva delle Fonti (Bari) e al Festival della Scienza di Genova. Nello spettacolo il linguaggio rigoroso della fisica si confronta con quello urlato e sensazionalistico della cattiva divulgazione: un telequiz “democratico” mette ai voti i risultati scientifici e un premio Nobel espone teorie di grande interesse scientifico interrotte dall'imbarazzante arrivo dello sponsor. Lo show televisivo dovrebbe parlare di relatività, ma l'approccio è del tutto antiscientifico, fino a quando i tre fisici iniziano a parlare di fisica tra loro, con ragionamenti condivisi e riflessioni intriganti, e si rendono conto che il pubblico ama la fisica reale, molto più della divulgazione pseudoscientifica spacciata dalla tv spazzatura. Lo spettacolo si conclude sulle note di una canzone sulla relatività scritta e composta appositamente.

Nelle *Augmented Lectures* lo stesso metodo è declinato sotto forma di conferenza, ma una conferenza non solo “aumentata”, bensì completamente trasformata per l'originale contesto in cui è inserita o per meglio dire agita, attraverso la contaminazione con altre discipline e materie. Esistono *augmented lectures* su diversi argomenti: fisica e cucina, fisica e arte, fisica e meccanica quantistica. I programmi sono cambiati negli anni e l'offerta si è arricchita.

Una cascata di successi

Fin dall'inizio, *Lo spettacolo della fisica* ha ottenuto un successo oltre le più rosee aspettative. Come ricorda Carpineti, il primo spettacolo, proposto alle scuole primarie di primo grado di Milano e provincia, fu allestito in un'aula dell'università. «Avevamo invitato con una email gli insegnanti delle scuole primarie per presentare l'iniziativa, ma ovviamente non sapevamo in quanti avrebbero partecipato. Avevamo scelto un'aula piuttosto grande, ma preparandoci anche un piano B che prevedeva uno spazio più piccolo, per timore dell'effetto “sala vuota” se avessero partecipato in pochi. Invece arrivarono più di 250 insegnanti, ai quali presentammo un estratto dello spettacolo, scatenandone l'entusiasmo.

Da allora gli inviti iniziarono a piovere, da parte di scuole, ma anche istituzioni private e pubbliche, festival e teatri. Per sostenere le spese relative agli spettacoli, che tra allestimento, compensi dei professionisti esterni, trasferimenti... sono maggiori di quello che solitamente si pensa, abbiamo stabilito una tariffa, che chi ci invita paga all'Università. Così, con un po' di fatica burocratica, siamo stati la prima voce inserita nel tariffario del dipartimento di fisica, formalmente indicata come “spettacolo di fisica”. Tra incassi e finanziamenti legati a progetti

lingue. Lo spettacolo è stato rappresentato in nove repliche raggiungendo un pubblico di 2.700 persone.

13 Di M. Carpineti, M. Giliberti e N. Ludwig, regia di M. Anacletto (2021)

specifici in cui siamo stati coinvolti, possiamo dire che lo spettacolo si è sempre autofinanziato. Occasioni particolarmente fortunate sono state le collaborazioni con il Piccolo Teatro, produzioni molto complesse, con scenografie elaborate rispetto ai nostri standard, in quel caso completamente sostenute dal teatro».

Il rapporto tra lo spettacolo e le scuole è sempre andato oltre la rappresentazione: dato che gli insegnanti delle scuole primarie avevano esposto le loro difficoltà, una volta tornati in classe, nello spiegare i temi trattati, i tre docenti – che comunque alla fine degli spettacoli si fermano sempre a rispondere alle domande degli studenti – hanno preparato un manuale di sostegno, ad uso degli insegnanti. In seguito, le richieste si sono moltiplicate e gli spettacoli si sono susseguiti, girando per tutta l'Italia e in Europa e portando notorietà sempre maggiore al progetto. Tra i molti riconoscimenti, già nel 2005 *Lo spettacolo della fisica* è stato inserito tra le attività dell'Anno Internazionale della Fisica dal dipartimento di fisica dell'Università; nel 2006 è stato finanziato dal MIUR per il progetto di Diffusione Scientifica (Legge 6/2000) e inserito dalla Direzione scolastica regionale della Lombardia in un concorso di fisica proposto alle scuole superiori. È stato inoltre presentato a diversi congressi come argomento di didattica della fisica, con più di 40 partecipazioni in ambito internazionale e più di 50 in ambito nazionale, ha partecipato a decine di edizioni dei maggiori festival scientifici nazionali (più di 30 partecipazioni), ed è stato rappresentato in sedi prestigiose, come il Piccolo Teatro di Milano, il Teatro Romano di Lecce, i Laboratori Nazionali del Gran Sasso, la cappella Sansevero di Napoli, il Museo scientifico "Phaeno" di Wolfsburg, il palazzo Giureconsulti di Milano e il Teatro Colosseo di Torino.

Fin dall'inizio è stato inserito tra le attività del Piano Lauree Scientifiche con un laboratorio di teatro scientifico rivolto a studenti e insegnanti che è attivo ancora adesso. Nel 2015 lo spettacolo *Light Mystery* è stato rappresentato in inglese presso il teatro di Leiden nel meeting finale del progetto TEMI. In maggio 2020, alcuni estratti degli spettacoli sono stati letti dall'attore e regista Emiliano Bronzino all'interno dell'iniziativa on line "Facciamo luce tutti insieme" lanciata dalla Reggia di Venaria, insieme a diversi enti teatrali e musicali, per dare voce e musica in diverse ore del giorno alla Galleria Grande della Reggia; nel 2021, infine, lo spettacolo è stato l'evento sociale del congresso della Società Italiana di Fisica. Insomma, negli anni, lo Spettacolo della fisica, tra le primissime iniziative di questo genere in Italia, è diventato sempre più un riferimento su base anche internazionale. Lo spettacolo ha un sito web¹⁴ e una pagina Facebook¹⁵ utilizzati come riferimento dal pubblico e dagli insegnanti che partecipano alle iniziative del gruppo. Gli spettacoli sono stati ripresi dalla stampa locale e nazionale in numerose occasioni: le principali uscite stampa sono raccolte nella sezione dedicata del sito.

14 <http://spettacolo.fisica.Unimi.it>

15 <https://www.facebook.com/Lospettacolodellafisica/>

L'idea funziona

Non c'è da stupirsi che un gruppo di fisici abbia cercato di misurare l'effetto dello spettacolo ricorrendo a un metodo il più possibile rigoroso. Per verificare quale fosse il ricordo dello spettacolo che rimaneva nei bambini e più in generale il suo effetto, una studentessa del dipartimento, che ha dedicato la sua tesi di laurea a questo argomento, ha visitato diverse scuole che avevano partecipato all'iniziativa, sostenendo di voler fare una ricerca sugli interessi extrascolastici dei bambini, senza esplicitare nessun collegamento con lo spettacolo della fisica. Come precisa Giliberti: «Un pedagogista che lavorava con noi, Graziano Cavallini, ci aveva suggerito, per avere un risultato il più possibile attendibile, di non comunicare né ai dirigenti scolastici né alle maestre quale fosse il vero scopo della ricerca: le maestre avrebbero infatti inevitabilmente, anche se in piena buona fede, preparato i bambini, ricordando loro lo spettacolo e alterando così le risposte».

Il risultato della ricerca fu notevole: tra i bambini inclusi, 1.100 in tutto, circa metà avevano seguito lo spettacolo sulla fisica e l'altra metà era un campione di controllo. La ricercatrice valutò quanto era rimasto loro in memoria, con risultati molto buoni: a distanza di uno o due anni la maggioranza dei bambini ricordava bene di avere visto lo spettacolo; riconoscevano ad esempio cosa era un emettitore laser e simili. Ancora più interessante, dalla ricerca emerse che tra i bambini che avevano seguito lo spettacolo l'80% era in grado di rispondere correttamente alla domanda su chi è e che cosa fa un fisico, mentre solo il 20% dava una risposta sbagliata, collegandolo alle lezioni di educazione fisica o dando risposte di fantasia. Tra i bambini che non avevano seguito lo spettacolo, la percentuale risultò esattamente capovolta: per l'80% la figura del fisico continuava a mantenere contorni perlopiù ignoti. L'intento di far capire ai bambini chi è e che cosa fa un fisico attraverso lo spettacolo, insomma, poteva dirsi raggiunto. Il seme era stato deposto.

APRIRE ALL'ANTICO

Il dattero e il pinolo: Egitto e Italia nella necropoli di Aswan

L'insegnamento di egittologia dell'Università degli Studi di Milano ha promosso gli scambi e favorito un continuo dialogo con l'accademia e le istituzioni dell'Egitto: un'intensa attività grazie alla quale, anche in un contesto geopolitico complesso, è stato possibile mantenere e consolidare i proficui legami culturali e scientifici esistenti tra Egitto ed Italia. Tanto che le autorità egiziane hanno affidato all'Università un'importante missione di scavo e salvaguardia nell'area del Mausoleo dell'Aga Kban ad Aswan, da cui è emersa una grande necropoli ricca di reperti, che ha attirato l'attenzione in tutto il mondo.

Il dattero è un frutto tipico del nord Africa. Il pinolo, tipicamente mediterraneo, è invece rarissimo da trovare nell'antico Egitto, dove il *Pinus pinea* non è autoctono: per questo i semi, in epoca romana, venivano importati dall'Italia¹. Nell'antica necropoli di Aswan, recentemente scoperta grazie agli scavi dell'Università di Milano, i resti dei due alimenti sono stati ritrovati insieme, entrambi presenti tra le offerte nel corredo funerario di una delle centinaia di tombe ritrovate. Un evento emblematico, questo insolito accostamento, quasi il simbolo della collaborazione tra i due Paesi. «Ci piace immaginare – ha commentato la professoressa Patrizia Piacentini², titolare dell'insegnamento di egittologia dell'Università degli Studi di Milano, – che le persone sepolte nella tomba di Aswan amassero questo seme raro importato dalla penisola italiana, tanto che i loro parenti deposero accanto ai defunti una ciotola che li conteneva affinché potessero cibarsene per l'eternità».

La scoperta della necropoli nasce dopo una lunga e intensa cooperazione tra Italia ed Egitto con radici lontane nel tempo, che ha portato molti frutti, culminando, a partire dal 2017, in un'importante campagna di scavi, nata per salvaguardare una zona archeologica promettente, non a caso minacciata da scavi clandestini. A intervenire per studiare e proteggere il ricco patrimonio che sta emergendo dalle tombe è stata chiamata l'università che da tanti anni collabora con studiosi e autorità egiziane, e si è così guadagnata autorevolezza e fiducia. L'area di fronte all'isola di Elefantina, ben nota agli studiosi per le testimonianze storiche e archeologiche di intense frequentazioni di popoli succedutesi nei secoli, ha mantenuto le sue promesse, restituendo reperti importanti

1 L'uso dei pinoli è conosciuto ad Alessandria d'Egitto nella preparazione di salse e piatti citate nell'Apicius, una collezione di ricette raccolte a Roma nel primo secolo d.C. da Marco Gavio, all'epoca dell'imperatore Tiberio.

2 Intervista rilasciata da Patrizia Piacentini a Natalia Milazzo, 4 gennaio 2023, Milano.

e calamitando l'attenzione degli studiosi, ma anche l'interesse del grande pubblico, in Italia e oltre.

Una lunga storia di cooperazione

Piacentini racconta la lunga storia che ha portato i ricercatori dell'Università di Milano a confermare la presenza di una grande necropoli – la cui esistenza era stata ipotizzata, ma mai provata – nell'area del Mausoleo dell'Aga Khan, ad ovest del Nilo, presso la città di Aswan: «Ho iniziato ad andare in Egitto poco prima della laurea, negli anni 80, con soggiorni anche lunghi: questo mi ha permesso di entrare in contatto non solo con gli studiosi e con il mondo della ricerca, ma con il Paese, che è diventato per me quasi una seconda patria». In questo modo Piacentini ha intrecciato una rete di conoscenze con egittologi e altri studiosi, entrando in relazione anche con personalità che nel tempo avrebbero occupato ruoli importanti nel Paese, all'interno del Supreme Council of Antiquities e altre istituzioni. Continuando regolarmente le frequentazioni, e dopo aver visitato tutti i siti archeologici egiziani, nel 92-93 ha portato l'Università di Milano a partecipare a una missione archeologica che iniziava i lavori in un'oasi del Fayum, a 70 chilometri dal Cairo, e ha cominciato a collaborare regolarmente con il Museo Egizio del Cairo, portando avanti diversi studi.

Da questa collaborazione sono nate, tra l'altro, due mostre molto importanti organizzate nel 2008 al Museo Egizio del Cairo: *Victor Loret in Egypt. From the Archives of the Milan University to the Egyptian Museum in Cairo* e *The History of the Cairo Museum*, inaugurate dalle autorità di entrambi i Paesi, con grande successo di pubblico. «In entrambe le mostre l'Università di Milano ha avuto molto rilievo» – ricorda Piacentini. «In quella dedicata all'egittologo francese Victor Loret portammo al Cairo documenti molto importanti, conservati negli archivi dell'Università di Milano, che riguardavano scavi effettuati da Loret nella Valle dei Re: in occasione della mostra furono accostati a oggetti conservati nel museo del Cairo, che erano stati ritrovati da Loret stesso. Un lavoro svolto in stretto contatto con i colleghi egiziani. Fu bello vedere le molte scolaresche egiziane in visita, ma ricordo anche l'emozione delle persone semplici, gli inservienti che si occupavano delle vetrine degli allestimenti, che riconoscevano in quegli oggetti la storia del loro Paese, la loro storia. Nello stesso anno collaborammo a una seconda mostra, questa volta sulla storia del museo del Cairo».

Trasmettere la passione

L'attività di studio e ricerca in egittologia dell'Università di Milano si è sempre accompagnata a una regolare attività di coinvolgimento del pubblico, in entrambi i Paesi, in particolar modo attraverso lo sviluppo di progetti culturali

e di divulgazione scientifica, come mostre e conferenze, organizzati in stretta collaborazione con l'Egitto. Nel 2015 è stata la volta della mostra *Egitto dal cielo, 1914. La riscoperta del fotografo Theodor Kofler pioniere, prigioniero, professionista*, dapprima all'Università degli Studi di Milano, inaugurata dal console d'Egitto a Milano, quindi all'Accademia d'Egitto a Roma, inaugurata dall'ambasciatore d'Egitto in Italia. La mostra poi è stata allestita a Rimini, a Montréal (Canada), e nella cittadina di Gavardo (BS), affinché potesse raggiungere ogni genere di pubblico. A Montréal dal 2016 è diventata mostra permanente presso l'Istituto Culturale Egiziano di Montréal, portando l'attività scientifica e di coinvolgimento del pubblico dell'Università di Milano in un contesto internazionale di maggior respiro, in cui Italia ed Egitto hanno continuato a lavorare fianco a fianco.

Nel 2016 si è tenuta al Centro Archeologico-Istituto Italiano di Cultura presso l'Ambasciata d'Italia al Cairo la mostra *The Designer Gaetano Lodi, an Italian Interpreter of the Egyptian Revival in the 19th Century*.

Nel 2017, in un periodo difficile, in cui gli ambasciatori erano stati richiamati da entrambi i Paesi, è stata organizzata al Mudec di Milano la mostra *Egitto. La straordinaria scoperta del faraone Amenofi II*, visitata ufficialmente dal presidente della Repubblica italiana Sergio Mattarella e dall'ex-ministro delle Antichità egiziano Zahi Hawass, accompagnato dall'addetto alle attività turistiche dell'Ambasciata d'Egitto in Italia. In un periodo complicato nelle relazioni tra Egitto e Italia, Patrizia Piacentini e i responsabili del ministero delle Antichità egiziano sono riusciti a trovare un accordo affinché oggetti straordinari del Museo Egizio del Cairo fossero trasportati a Milano e ammirati da un vasto pubblico, con grande risalto sulla stampa e sul web, costituendo un ponte culturale importante. Commenta Piacentini: «Quello che cerchiamo di fare è trasmettere la stessa passione che abbiamo, e che cerchiamo di comunicare agli studenti, a tutte le persone che vengono a vedere le mostre e ad ascoltarci e che non hanno la fortuna di poter venire nei siti e vedere di persona i reperti: far capire perché lo studio dell'archeologia egiziana è importante e utile, come ogni investimento culturale è utile. Qualcosa che mi sforzo di far capire anche a possibili finanziatori: l'utilità dello studio dei reperti antichi non ha risultati diretti, forse, ma indirettamente contribuisce alla crescita non solo culturale, ma anche sociale: anche pensando, banalmente, alle occasioni di lavoro create dagli scavi, dalle mostre, dalle conferenze, per tutti quelli che in Egitto e in Italia collaborano a realizzarli».

Salvare e studiare una necropoli

Sono state proprio le attività scientifiche di rilievo e gli sforzi messi in atto nella divulgazione al grande pubblico che hanno permesso all'Università degli Studi di Milano di sviluppare un'esperienza e una competenza che le ha conferito un'importante rilevanza internazionale nel campo dell'egittologia: in questo contesto, nel 2017 il Ministero delle Antichità egiziano ha proposto a

Patrizia Piacentini di effettuare una missione di scavo e salvaguardia nell'area del Mausoleo dell'Aga Khan ad Aswan. Nello stesso anno il Ministero delle Antichità egiziano ha stretto un accordo con l'Università degli Studi che autorizza la ricerca e lo scavo ed è rinnovato annualmente. Si è creata quindi una missione multidisciplinare congiunta italo-egiziana (EIMAWA – *Egyptian-Italian Mission at West Aswan*), diretta da Piacentini e da Abdelmoneim Said, direttore generale delle Antichità di Aswan e Nubia, e composta da specialisti di differenti discipline, dalla topografia e geomatica all'informatica, dalle bioscienze alla botanica, dalla conservazione al site-management. Dopo un periodo di organizzazione e di survey, le attività archeologiche vere e proprie sono iniziate a gennaio 2019. Racconta ancora Piacentini: «Quando abbiamo presentato i risultati degli scavi a Roma, il direttore delle Antichità di Aswan ha sottolineato come il sito archeologico fosse in pericolo: intorno al 2015 erano stati registrati tentativi di furto da parte di tombaroli, come purtroppo avvengono ovunque c'è ricchezza archeologica; nel 2016 l'allora ministro delle Antichità egiziano, che conoscevo ed ero passata a salutare, mi parlò di questa promettente e grande area a rischio e mi propose di occuparmene. Accettai subito, con entusiasmo e forse un po' di incoscienza, senza avere ancora certezze precise sui fondi: del resto siamo partiti all'inizio con pochissime risorse, nella prima missione esplorativa. Ci rendemmo conto che si trattava di un terreno enorme – per dare un'idea si può pensare al Cimitero Monumentale di Milano – che era stato usato per quasi mille anni».

La missione avviò inizialmente una fase esplorativa, geolocalizzando le tombe più importanti, quelle visibili, e poi progressivamente utilizzando la fotografia satellitare e le diverse tecnologie che permettevano di conoscere meglio il territorio. Cominciarono quindi finalmente gli scavi, che portarono a risultati che stanno premiando largamente l'impegno dei ricercatori.

«Guardando da Elefantina verso la collina, si sapeva che a nord c'erano tombe di epoca più antica: era abbastanza logico che ce ne fossero altre scendendo verso sud, anche perché, come ho scoperto studiando la documentazione otto-novecentesca su Aswan, in questa zona avvenivano ritrovamenti sporadici, quando il vento spostava la sabbia emergevano ossa o parti di mummia», racconta Piacentini.

Questo faceva supporre che ci fosse in effetti una necropoli, ma nessuno ci aveva mai scavato.

Dalla sabbia emergono centinaia di tombe

Come spiega Piacentini: «Iniziammo a scavare dove avevamo individuato un leggero avvallamento nel terreno. L'intuizione era giusta: la prima tomba era lì. La necropoli contiene centinaia di tombe, per esplorarle tutte non basterebbe una vita. Per il momento ne abbiamo scavate, almeno parzialmente, una trentina, di cui non tutte sono state ancora pubblicate. Stiamo cercando di concentrarci

su tombe di tipo diverso, utilizzando molte discipline per analizzarne tutti gli aspetti, tanto che sono coinvolti otto dipartimenti dell'Università di Milano: dall'antropologia forense con il Labanof di Cristina Cattaneo, per capire le malattie e le cause di morte della popolazione, alla radiologia di Carmelo Messina, che collabora con l'ospedale universitario di Aswan per le TAC alle mummie, all'informatica di Valerio Bellandi, che ci aiuta per la gestione dei dati complessi, ai chimici, con Paola Fermo, che ci aiutano a capire la composizione dei colori e dei diversi materiali, agli archeobotanici e altri ancora: le diverse competenze ci aiutano a comprendere meglio chi erano le persone i cui resti emergono dalle tombe, per quale motivo sono morti, di che cosa si nutrivano, come vivevano».

Al di là dell'aspetto scientifico, è importante sottolineare che in questa missione l'Università insieme al ministero Italiano degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale, che patrocina e in parte finanzia questi scavi, ha investito anche per la protezione dell'area, stipendiando regolarmente personale locale che esercita la funzione di guardiania e adeguando a standard migliori le loro condizioni di vita e lavoro: già durante il 2019 sono state posizionate porte di ferro all'ingresso della prima tomba scavata e sono state radicalmente migliorate le condizioni della stazione di lavoro della sorveglianza, che versava in condizioni inaccettabili, ristrutturandola con l'utilizzo di materiale locale, portando acqua ed elettricità, aprendo finestre e installando ventilatori. Come sottolinea Piacentini: «Siamo riusciti perfino a piantare e far prosperare un boschetto di acacie e poi qualche pianta di karkadè. In questo modo sia contribuiamo al riassorbimento della CO₂, sia abbiamo ricreato condizioni di vita decisamente più gradevoli per i lavoratori locali».

La gestione del sito ha il duplice scopo di assicurare che l'area non venga scavata illegalmente e sia resa un luogo visitabile, diventando in un prossimo futuro un parco archeologico, realizzato e mantenuto operativo con il coinvolgimento della popolazione locale, con cui la missione ha uno scambio amichevole e continuo. «Da quest'anno abbiamo iniziato a progettare con l'ausilio di due architetti un piano di site-management che in prospettiva possa permettere ai turisti, incluse le persone con disabilità, di raggiungere un luogo difficile, ma che si può rendere visitabile: non è facile e ci vorrà del tempo, ma proprio gli egiziani ci insegnano che il tempo si può sfidare. Oggi il sito non si può aprire al pubblico perché non è stato ancora messo in sicurezza, bisognerà creare le strutture necessarie», racconta Piacentini. Intanto però è sempre controllato ed è già stato illuminato. «Abbiamo aggiunto anche quest'anno altri lampioni, tanto che ora il sito oggi si riconosce facilmente anche dall'altra sponda del Nilo: il mio desiderio, in prospettiva, sarebbe arrivare ad alimentare l'illuminazione attraverso pannelli solari. Un investimento costoso, ma verso cui il Ministero egiziano si sta orientando, tanto che recentemente un altro sito archeologico egiziano è stato attrezzato con pannelli a energia solare». La zona finora indagata si estende per oltre 25.000 metri quadrati sulla riva ovest del Nilo, ma la superficie totale della necropoli, di annessi laboratori di fabbricazione

di ceramica e probabilmente di luoghi di culto è stimata in 100.000 metri quadrati, sulla base di ricognizioni di superficie e di analisi di fotografie satellitari.

La scoperta dell'anello mancante

La missione ha portato a risultati scientifici di grande rilevanza, mappando, geo-localizzando e numerando finora oltre 300 tombe e scavandone 35 che presentavano differenze tipologiche significative dal punto di vista costruttivo e storico-cronologico. I primi risultati dello scavo sono stati resi noti dal Ministero del Turismo e delle Antichità egiziano il 23 aprile 2019. Si tratta della necropoli dove, per più di un millennio, le persone che avevano vissuto ad Aswan dal periodo tardo faraonico a quello tolemaico-romano (VI sec. a.C.- III sec. d.C.) erano state sepolte. La storia degli abitanti e il ruolo cruciale di Aswan dal punto di vista economico e militare durante quel millennio erano in parte conosciuti grazie a papiri e scoperte archeologiche effettuate nella zona di Elefantina, l'isola del Nilo situata di fronte ad Aswan, e nella città stessa. Ma l'anello mancante era il luogo di sepoltura di queste persone: ed è proprio questo che è stato trovato ad Aswan, dalla missione italo-egiziana.

Dalle tombe scavate sono emersi reperti di interesse eccezionale: decine di mummie, moltissimi elementi del corredo funerario, pertinenti a tutte le fasi di frequentazione, e iscrizioni, come quella in geroglifico trovata sul letto funerario di uno dei defunti deposti in una tomba di cui ci è stato restituito il nome, Pamerih, capo delle truppe di Aswan, completa di riferimenti alla famiglia del personaggio e alle loro professioni. Notevole anche la ricchissima serie di *cartonnage* dai colori vivaci, che in origine ricoprivano le mummie. Ha fatto letteralmente il giro del mondo la stupenda immagine della testa di leopardo rinvenuta nella tomba identificata come AGH026: qui sono stati rinvenuti i frammenti del coperchio di un sarcofago o di una cassetta sul quale è rappresentato l'animale, simbolo di forza e determinazione; la tavola di acacia su cui era dipinta la testa del leopardo si trovava forse in corrispondenza della testa del defunto, una posizione scelta probabilmente nell'intento di offrirgli la forza necessaria a compiere il suo viaggio oltremondano e a rigenerarsi.

E poi sono emerse e continuano a emergere, a mano a mano che si scavano altre tombe, statuette lignee, ceramiche, legni stuccati e dipinti e molto altro ancora. Tra gli aspetti, più recentemente, oggetto dell'attenzione degli studiosi, spiega Piacentini, c'è il fronte antropologico, che include lo studio delle etnie e delle malattie. «Nelle tombe scavate è stata identificata la presenza di molti resti di bambini, che attesta un'alta mortalità infantile. In un caso molto particolare abbiamo trovato una madre sepolta insieme al suo neonato, probabilmente morti entrambi nel contesto del parto. Abbiamo ritrovato casi di tubercolosi, che era ed è ancora endemica in Egitto. Abbiamo scoperto tracce di una amputazione di arto, cui la persona è sicuramente sopravvissuta, come si può comprendere

dalla riformazione dell'osso: questo ci dà informazioni anche sugli interventi chirurgici dell'epoca. Sono tutti dettagli che ci permettono di conoscere più da vicino la popolazione e ci porteranno a comprenderne meglio la provenienza. Stiamo anche definendo una convenzione con l'università di Aswan per poter effettuare TAC e altri esami alle mummie nell'ospedale universitario locale. Sul fronte archeologico abbiamo ultimato la decifrazione dei testi geroglifici ritrovati, identificando personaggi come Pamerih o come Nicostrato, un greco, come dimostra il suo nome inciso su una placchetta pendente da un filo in metallo apposto al collo della mummia. Restano da studiare moltissimi reperti, alcuni anche molto belli, che abbiamo restaurato con molta attenzione e conservato in deposito, prima della probabile esposizione in museo. Ultimate le schede, pubblicheremo tutto: nel frattempo i reperti sono stati fotografati e resi disponibili per gli studiosi attraverso una sezione del nostro sito-web».

Missione Eimawa: qualche dato in cifre	
Superficie della zona indagata	25.000 mq
Superficie occupata da resti archeologici (ipotesi)	100.000 mq
Tombe identificate	300
Tombe scavate parzialmente o interamente	35
Periodo di utilizzo della necropoli	VII sec a.C. – III sec d.C.

Una risonanza eccezionale su tutti i media

La scoperta della necropoli ha avuto una grandissima risonanza internazionale ed è stata ampiamente ripresa sulla stampa italiana ed estera, oltre ad aver dato luogo a numerose conferenze ed eventi culturali.

Programmi radiofonici e televisivi hanno dedicato ampio spazio all'argomento: si può citare tra i più significativi la lunga intervista a Patrizia Piacentini alla trasmissione Geo di RaiTre³ e gli interventi a telegiornali nazionali e regionali, tra cui RaiUno (telegiornale delle 20 e Uno Mattina, 23/04/19), RaiTre (23/04/19), Sky TG24 (23 e 24/04/19). Da ricordare anche i servizi apparsi su CNN (25/04/19)⁴, FoxNews Channel (24/4/19)⁵ e National Geographic, che ha presentato la scoperta della necropoli in un episodio uscito

3 Puntata dell'8/5/2019, disponibile su RaiPlay <https://www.raiplay.it/video/2019/04/Geo-59041595-7071-4df2-98d1-778fcde2e436.html>

4 <https://edition.cnn.com/travel/article/egypt-mummies-aswan-hidden-tomb-scli-intl/index.html>

5 <https://www.foxnews.com/science/mummies-discovered-mother-child>

a ottobre 2022 della quarta stagione della serie *La valle dei Re: tesori nascosti*⁶. Articoli dedicati alla scoperta sono apparsi anche su riviste cartacee a larga diffusione dedicate al pubblico non accademico (*KMT: A Modern Journal of Ancient Egypt*⁷ e *Archeologia Viva*⁸) e sui principali quotidiani nazionali in tutto il mondo.

Molte fotografie e informazioni sugli scavi sono disponibili sul sito web dedicato alla missione⁹, che insieme alla pagina Facebook¹⁰ (Biblioteca e Archivi di Egittologia – Università degli Studi di Milano), al profilo Instagram¹¹ e al canale YouTube¹² regolarmente aggiornati, mette a disposizione di tutti notizie, aggiornamenti e tutti gli eventi correlati alla missione e all'attività relativa all'insegnamento di Egittologia. Attraverso questi social media è anche possibile rivedere le conferenze relative agli scavi, tra cui particolarmente interessante è quella tenuta nel settembre del 2022 alla Curia Iulia nel Parco archeologico del Colosseo, nel contesto del programma *Dialoghi in Curia* che, grazie alle numerose immagini e descrizioni dettagliate, consente quasi di rivivere accanto agli archeologici i momenti della scoperta delle prime tombe scavate¹³.

Le notizie e le informazioni vengono comunicate anche in una specifica sezione del sito del Dipartimento di Studi letterari, filologici e linguistici dell'Università degli Studi di Milano¹⁴. L'Università degli Studi di Milano ha realizzato un filmato ampiamente diffuso sui social networks e ripreso da diverse televisioni nazionali, tratto dalla conferenza di presentazione all'università (28 maggio 2019, Università degli Studi di Milano: *Le mummie di Assuan: l'anello mancante. Patrizia Piacentini racconta la straordinaria scoperta della nuova missione egittologica della Statale*).

Non è mancata l'attenzione ai più giovani, con gli interventi nelle scuole e quelli rivolti in particolare ai bambini. La missione ha partecipato a *The Children's Day*, organizzato presso il Museo Egizio del Cairo dall'Ambasciata d'Italia al Cairo e dal ministero del Turismo e delle Antichità egiziano e sono in programma attività ludico-educative nelle scuole di Aswan e del Cairo, oltre che una mostra dedicata principalmente al pubblico locale: per i bambini è stato realizzato anche un piccolo libro dedicato in particolare a loro.

6 La serie, dal titolo originale *Lost treasures of Egypt*, in Italia è disponibile in streaming sul canale Disney Plus (Stagione 4, episodio 1, lanciato il 2 ottobre 2022)

7 P. Piacentini, *Egyptian-Italian team reveals new tombs at Aswan*, in "KMT: A Modern Journal of Ancient Egypt", 3 (2019), pp. 63-70.

8 P. Piacentini, *Assuan e la grande necropoli*, in "Archeologia viva", 199 (2020), pp.3-11

9 <https://aswan-milano.org>

10 <https://www.facebook.com/profile.php?id=100063194323127>

11 [eimawa_Unimi](https://www.instagram.com/eimawa_Unimi)

12 Egittologia a Milano.

13 La conferenza è disponibile sul canale You Tube del ParcoColosseo <https://youtu.be/8Az-VULcdk88>

14 <http://www.studilefili.Unimi.it/ecm/home/ricerca/scavi-e-ricerche-archeologiche/egyptian-italian-mission-at-west-aswan-egitto>

Scoprire e far scoprire Tarquinia: strumenti moderni al servizio dell'antico

Anche in seguito all'inclusione della Necropoli delle tombe dipinte di Tarquinia nel patrimonio UNESCO i ricercatori dell'Università degli Studi di Milano hanno scelto di affiancare alla ricerca sul campo un'ampia attività di divulgazione e valorizzazione dei risultati, con approccio interdisciplinare e sistemi innovativi. Motore – e conseguenza – di questa attività il continuo confronto con gli attori presenti sul territorio, che ha generato nella comunità locale una crescente consapevolezza del valore del proprio patrimonio archeologico.

Tarquinia: una delle città etrusche più note anche al grande pubblico, oggetto di studio da parte dell'Università di Milano con scavi estesi e molto ricchi di risultati, che proseguono da più di quarant'anni. Uno dei siti archeologici più celebri, per la presenza della necropoli con le notissime tombe dipinte, ma non solo. Del resto, come suggerisce Giovanna Bagnasco Gianni, professoressa ordinaria di Etruscologia all'Università di Milano e coordinatrice del *Progetto Tarquinia*, per capire l'importanza di questa antica città basta riportare alla memoria quanto si studiava alle elementari: due dei sette re di Roma si chiamavano “Tarquinio” (Tarquinio Prisco e Tarquinio il Superbo), a indicare la loro provenienza dalla città. «Basta questo a suggerire come Tarquinia sia alla radice stessa della civiltà di Roma», spiega Bagnasco Gianni¹. «Tarquinia ha un'importanza fondamentale nelle fonti letterarie, dove è presentata come la “madre” della religione etrusca. È una delle città più importanti dell'Etruria meridionale, che ha avuto intense relazioni con Roma, tanto da averle dato due degli ultimi re. Fa parte della storia di Roma e quindi nostra, fin dalle origini. Oltre alla ricchezza archeologica, che si trova anche in altre città etrusche, come Veio o Cerveteri, sicuramente Tarquinia spicca per il suo primato nella fondazione della religione etrusca». Proprio a questa città l'Università di Milano ha dedicato un progetto di ricerca e divulgazione, reso particolare da due caratteristiche principali: una spiccata interdisciplinarietà e una forte innovatività nei metodi di condivisione e divulgazione della scienza.

Un progetto che parte da lontano

Il progetto su Tarquinia ha radici profonde, se pensiamo che le indagini dell'Università di Milano nell'area sono iniziate nel 1982, sotto la direzione della professoressa Maria Bonghi Jovino, in collaborazione con la Soprintendenza

¹ Intervista rilasciata da Giovanna Bagnasco Gianni a Natalia Milazzo, 17 novembre 2022, Milano

archeologica per l'Etruria Meridionale. Sul pianoro della Civita, sede dell'antica città etrusca, sono stati indagati il "complesso monumentale" e il santuario dell'Ara della Regina, corrispondenti a due aree sacre fondamentali per la conoscenza della civiltà etrusca. A seguito dei risultati ottenuti con lo scavo archeologico e di un accordo con la Soprintendenza la ricerca si è quindi estesa all'intera Civita con il progetto *Mura Tarquiniesi*, che si è dato il compito di ricollegare le soglie storiche individuate al "complesso monumentale" e al santuario con il resto dell'abitato antico. «Fin dall'inizio», ricorda Bagnasco Gianni «il nostro metodo ha avuto una forte impronta multidisciplinare. D'altra parte, bisogna pensare che quello che stiamo facendo a Tarquinia è pubblicare una grande città nel suo divenire. È come se volessimo pubblicare Milano, come è oggi; dobbiamo dire tutto, di questa città: come i suoi abitanti respiravano, mangiavano, si muovevano, come si spostavano tra la città e la campagna che la circonda, a quali bacini la città attingeva per alimentarsi, a quale produzione animale e vegetale faceva riferimento, come si collegava al mare, che è a dieci chilometri. Sulla costa, per esempio, a Gravisca, fin dagli inizi del VI secolo a.C. era stato fondato un santuario emporico, dove gli scambi commerciali e le nuove attività artigianali erano garantite dalla protezione di divinità riconoscibili sia dai Greci sia dagli Etruschi... che tipo di relazioni c'erano tra le due comunità? Dobbiamo insomma restituire il profilo di una intera città antica, nella sua totale completezza, in una integrazione di informazioni per cui è necessario che interagiscano un raggio molto ampio di discipline. Con un altro esempio nel "complesso monumentale", in un'area sacra, abbiamo ritrovato resti di individui inumati, che rivelano segni di traumi violenti. Perché l'inumazione, se nella contemporanea necropoli il rituale prevedeva invece l'incinerazione? E qual è l'origine dei traumi, molto probabilmente legati a un contesto rituale? Per capirlo è fondamentale scoprire se sono abitanti della città o stranieri, perché questo cambia completamente l'interpretazione dal punto di vista religioso e sociale: per identificare questo aspetto è stato necessario ricorrere a una tecnica molto sofisticata, basata sulla rilevazione degli isotopi dello stronzio e dell'ossigeno, che consentono di ottenere una "impronta" della natura tarquiniese basata, appunto, sugli isotopi di questi due elementi, in modo da poterla paragonare alla stessa impronta ricavata dai resti. Per realizzare questi studi ci vuole un team multidisciplinare. Grazie alle alleanze scientifiche, costruite negli anni, riusciamo a ottenere analisi che altrimenti costerebbero tantissimo: tale è l'interesse del sito di Tarquinia, che sono moltissimi i ricercatori, soprattutto europei, interessati a collaborare».

Grazie anche agli strumenti elaborati nel tempo dai ricercatori dell'Università degli Studi di Milano, l'attività di studio e divulgazione si è infatti estesa ad ampio spettro, allargando il richiamo di Tarquinia a livello mondiale, dalla ricerca scientifica al grande pubblico. Così sono nati il primo museo etrusco virtuale e il primo modello digitalizzato di città etrusca, fino al *Progetto Tarquinia*, con la sua

tripla anima: ricerca, didattica e condivisione con la società (la Terza missione, appunto), a livello sia locale – con le molte conferenze in città, il coinvolgimento della cittadinanza, le visite al sito guidate dai ricercatori, le proposte di alternanza scuola-lavoro negli scavi per i ragazzi dei licei – sia internazionale, grazie alle collaborazioni scientifiche, alla diffusione delle conoscenze attraverso strumenti accessibili via web e alla costituzione di una Summer school aperta agli studenti stranieri. Strumento fondamentale per la divulgazione e la condivisione con la società delle attività svolte sono anche le pagine social del Progetto Tarquinia, attivo sia su Facebook² sia su Instagram³.

Due pilastri: interdisciplinarietà e innovazione

Nel contesto degli scavi di Tarquinia l'Università degli Studi di Milano si è distinta, fin dai primi anni del 2000, per l'innovatività: a partire dal 2004, infatti, nell'ambito del programma europeo Cultura 2000 è stato sviluppato il progetto T.Arc.H.N.A., finalizzato alla realizzazione di un prototipo di museo virtuale. L'intento era quello di creare uno strumento online, aperto a tutti e accessibile via internet, che consentisse una diffusione molto ampia dei risultati della ricerca scientifica presso il grande pubblico. Da Tarquinia a T.Arc.H.N.A., dunque, nome etrusco della città: quasi il tempo avesse cambiato direzione. Ma in realtà siamo di fronte a un acronimo, che indica un progetto molto innovativo di condivisione della scienza. T.Arc.H.N.A. sta infatti per *Towards Archaeological Heritage New Accessibility* –Verso una nuova accessibilità del patrimonio archeologico –, un progetto che ha sviluppato un sistema di divulgazione e disseminazione dei risultati della ricerca archeologica attraverso strumenti digitali: il prototipo, realizzato in collaborazione con il dipartimento di informatica, è stato poi ingegnerizzato (grazie a un finanziamento della Fondazione Cariciv) e reso disponibile online⁴. Come ricorda Bagnasco Gianni: «Con la collaborazione degli studenti dell'Università di Milano abbiamo costruito cinquemila schede e centinaia di narrazioni in italiano e in inglese, realizzando il primo museo bilingue dedicato a una città etrusca».

Il museo virtuale T.Arc.H.N.A. è oggi un sistema pronto e disponibile per percorrere la civiltà di Tarquinia etrusca, mettendo gratuitamente a disposizione del pubblico una rete di oggetti, monumenti e testi, che si propongono come ponte fra il passato della grande città etrusca e il presente di un patrimonio diffuso fra il territorio locale e diversi musei europei. T.Arc.H.N.A. online rappresenta così potenzialmente un nuovo modo di intendere il museo virtuale: non soltanto grazie a una serie di fotografie e panoramiche rende possibile visitare

2 <https://www.facebook.com/tarquiniaproject/>

3 https://www.instagram.com/tarquinia_project/?hl=it

4 <http://tarchna.tarchna.it/totemonline/>

virtualmente le zone dove sono conservati i reperti nell'area di Tarquinia, come le sale del Museo nazionale tarquiniese, la celebre necropoli etrusca delle tombe dipinte e il santuario dell'Ara della Regina; ma raccoglie anche in un unico sito online i reperti archeologici provenienti da Tarquinia, oggi conservati in diversi altri musei italiani ed europei: il Museo civico archeologico di Milano; il Louvre di Parigi, dove tra l'altro è conservato il cofanetto per gioielli eburneo proveniente dalle sepolture dei Camna, i cui sarcofagi sono esposti al Museo nazionale di Tarquinia; il Museo nazionale di Copenhagen, che conserva oreficerie, lacunari in bronzo e specchi provenienti da Tarquinia; il Museo nazionale di Varsavia, che ospita un sarcofago di terracotta proveniente da Tarquinia; la Ny-Carlsberg Glyptotek di Varsavia, dove si trovano i facsimile di alcune tombe tarquiniesi, come quella degli Auguri e del Letto funebre.

Il progetto T.Arc.H.N.A. ha permesso di apportare innovazioni non solo sul piano etruscologico, ma anche tecnologico, proponendo un nuovo metodo di valorizzare il patrimonio di studi e ricerche dell'Università, che coinvolge ampiamente il pubblico. «Nel prossimo futuro si auspica di aggiornarlo con nuove risorse informatiche che sostituiscano quelle ormai obsolete», racconta Bagnasco Gianni, «rendendolo una struttura stabile disponibile per la recente apertura del Parco Archeologico di Tarquinia e Cerveteri, istituito nel 2021: si tratta di due siti Unesco, uniti in un unico museo per la presenza in entrambi di necropoli molto belle e importanti, con tombe realizzate in modi tanto diversi fra loro, quella di Tarquinia con pareti dipinte e quella di Cerveteri scolpite a rilievo».

Sulla scia di queste innovazioni, nel 2010 è stato realizzato il primo modello tridimensionale digitalizzato di una città etrusca (con tecnica di rilevazione LiDAR, *Laser Imaging Detection and Ranging*) e la pubblicazione di numerose indagini di topografia storica e della Carta archeologica della Civita di Tarquinia nel 2018⁵. Questi esiti hanno favorito il proseguimento delle ricerche che si stanno ora concentrando sullo sviluppo storico dell'insediamento di Tarquinia per contestualizzare, oltre che i siti archeologici in corso di scavo, anche quelli messi in luce dalle ricerche pregresse tra la fine del XIX e il XX secolo.

Nel 2009 è iniziata la collaborazione con il Politecnico di Milano, legata tra l'altro alla georeferenziazione, che consente di raccordare precisamente al territorio le piante ricostruite attraverso lo studio archeologico, rendendole identificabili anche via satellite e collegandole a punti precisi del suolo, reperibili univocamente. A sottolineare la sua spiccata natura interdisciplinare, nell'aprile del 2014 questa attività è stata inserita fra i due “exemplary interdisciplinary research projects” dell'Università degli Studi di Milano all'interno della SSH Community della

5 M. Marzullo, *Tarquinia. L'abitato e le sue mura: indagini di topografia storica* (Tarchnasuppl. 8), Milano 2018; M. Marzullo, “Schede e materiali dalla carta archeologica della Civita di Tarquinia”, in G. Bagnasco Gianni (a cura di), *Mura Tarquiniesi. Riflessioni in margine alla città*, *Aristonothos* 14, 2018, pp. 311-341.

LERU (League of European Research Universities), progetti che costituiscono un esempio da seguire per la sinergia fra scienze soft e hard.

Nasce il progetto Tarquinia, che coinvolge sei dipartimenti

È nel 2015, per la portata ormai raggiunta dall'impegno a Tarquinia e per consolidare il necessario coinvolgimento interdisciplinare, che si tirano le fila di tutte le attività realizzate negli anni istituendo presso l'Università degli Studi di Milano il Centro di ricerca coordinata *Progetto Tarquinia*, che coinvolge sei dipartimenti dell'Ateneo: beni culturali e ambientali, chimica, informatica, scienze biomediche per la salute, scienze della terra "Ardito Desio", scienze e politiche ambientali. Comune obiettivo è ricostruire la dimensione culturale e storica della città antica, passando dalla visibilità del dato materiale archeologico all'invisibilità delle forme del vivere, senza ricorrere a modelli teorici prestabiliti. L'elaborazione dei dati si fonda sulla verifica delle associazioni ricorrenti tra oggetti, situazioni e monumenti e ne individua funzione e ruolo sulla base dell'esame dei contesti. «Ciò significa basarsi sulla ripetizione di fenomeni che possono riflettere altrettanti comportamenti e svelare tratti culturali caratteristici della comunità antica, in maniera tale da tematizzare l'aspetto dei rapporti fra funzione percepita e effettivo ruolo dell'oggetto nel contesto di appartenenza.

Gli esempi sono molteplici, a partire dal ben noto caso propriamente tarquiniese dell'anfora la cui funzione percepita è quella di contenere liquidi mentre i suoi ruoli effettivi in contesto sono diversificati, dall'impiego nel simposio a quello in necropoli come contenitore delle ceneri⁶». Il metodo di ricerca è a tutto campo: dalla piccola alla media alla grande scala.

Gli obiettivi della ricerca si concentrano sullo sviluppo storico dell'insediamento di Tarquinia e sulle sue fasi in una dimensione sociale, culturale, religiosa. Trattandosi di una città etrusca di primaria importanza, gli obiettivi della ricerca riguardano a tutto campo l'intero impianto della cultura e della civiltà degli Etruschi, comprendente le profonde credenze religiose, con le pratiche rituali e liturgie connesse, per le quali gli Etruschi erano famosi nell'antichità. L'area sacra del complesso monumentale, con i suoi dieci secoli di vita certificati dalla stratigrafia, e il santuario dell'Ara della Regina corrispondono a due aree sacre di risonanza eccezionale per la conoscenza della civiltà etrusca. Costituiscono un osservatorio privilegiato, rendendo plausibile il raggiungimento degli obiettivi posti.

Il progetto, coordinato dall'insegnamento di Etruscologia, sotto la guida della professoressa Bagnasco Gianni, in questi anni ha ottenuto notorietà a livello internazionale.

6 G.Bagnasco Gianni, Dallo scavo ai musei, il caso di Tarquinia, in Giuseppe M. Della Fina (a cura di), *Musei d'Etruria, Atti del XXVI Convegno Internazionale di Studi sulla Storia e l'Archeologia dell'Etruria*, Edizioni Quasar, Orvieto, 2019.

Gli Etruschi vanno all'EXPO

In particolare, da giugno a ottobre 2015, parallelamente all'Esposizione Universale tenuta a Milano, all'interno del progetto è stata realizzata l'installazione *Etruscans@EXPO*, che ha declinato i temi proposti a EXPO 2015 attraverso l'esposizione della cultura etrusca.

Perno del progetto è stata una “camera delle meraviglie” ipertecnologica, situata nella sede della Statale e incentrata sulla ricerca svolta a Tarquinia, da cui è gemmata una vetrina tutt'ora disponibile online⁷, che offre i contenuti della ricerca in campo etruscologico a cura di studiosi italiani e stranieri.

Collocata nel cuore dell'edificio storico dell'Università Statale e allestita dallo studio di architettura Kuma & Associati, *Etruscans@EXPO* è stata un'installazione multimediale e multisensoriale che ha condotto il visitatore all'approfondimento delle tematiche di EXPO 2015, dall'alimentazione all'ambiente, attraverso la cultura degli Etruschi e in particolare la conviviale ritualità del banchetto. Gli Etruschi sono così diventati in occasione di EXPO 2015 mediatori tra la diversità sia in orizzontale del mondo contemporaneo sia in verticale fra mondo antico e moderno. L'installazione ha consentito un'esperienza immersiva, personalizzata e coinvolgente, resa vivida da racconti e immagini. Riprodotta a grandezza naturale, la Tomba del Letto funebre di Tarquinia ha permesso al visitatore di vestire i panni di un esploratore di altri tempi e ha fatto da portale per un viaggio concettuale tra storia e attualità attraverso il mondo degli Etruschi, con l'ausilio di installazioni multimediali, realtà aumentata e sistemi olografici tridimensionali. L'utilizzo di Google Glass ha permesso l'accesso a contenuti extra multisensoriali. Durante il percorso, gli affreschi riccamente dipinti sulle pareti di altre tre tombe dipinte di Tarquinia si sono trasformati in touchscreen per accedere a informazioni sull'alimentazione, l'allevamento, l'agricoltura e altre tematiche correlate. Non sono mancate le novità sulla storia e la cultura etrusca, raccolte grazie a un invito internazionale esteso a tutti i ricercatori attivi nel mondo.

Il progetto è stato realizzato grazie alla collaborazione tra il dipartimento di beni culturali e ambientali e il dipartimento di Informatica, mentre le traduzioni in sei lingue diverse sono state a cura del dipartimento di scienze della mediazione linguistica e di studi interculturali dell'Università. Oggi è possibile continuare ad apprezzarne parte dei contenuti attraverso l'applicazione permanente online, che riceve molte visite.

Intanto, le attività legate al progetto hanno continuato ad allargarsi. Nel 2015 è stata inaugurata presso gli scavi di Tarquinia una field school, diventata nel 2022 summer school, una scuola sul campo che accoglie studenti, ricercatori e dottorandi di altre università straniere. Fra queste figura l'università di Oxford,

⁷ *Etruscans@EXPO* – TOUR

che da anni invia i propri studenti a frequentare gli scavi di Tarquinia come palestra per archeologi in formazione. Negli anni, del resto, le aree di scavo e studio di Tarquinia sono state frequentate da studenti provenienti da tutta Europa: Danimarca, Svezia, Repubblica Ceca, Slovacchia, Germania, Francia; contribuendo alla formazione di specialisti nei settori dell'archeologia, della conservazione, dell'architettura, dell'ingegneria, della geologia, dell'informatica, della valorizzazione dei beni culturali, dalla piccola alla grande scala, capaci di lavorare in squadra nella piena valorizzazione delle singole competenze.

Nel 2019 è stata stipulata una convenzione con la Fondazione Rovati che sostiene, con un contributo dedicato, la ricerca a Tarquinia e con la quale nel 2018 è stata organizzata a Milano, nel Museo civico archeologico una mostra dedicata agli studi sulla civiltà etrusca da parte degli enti di ricerca lombardi: *Il viaggio della Chimera – Gli Etruschi a Milano tra archeologia e collezionismo*. Sviluppata in cinque sezioni, con più di duecento reperti provenienti dai maggiori musei archeologici italiani, dalle collezioni del Civico Museo Archeologico di Milano e dalle collezioni Rovati, la mostra ha indagato il legame fra la città di Milano e la civiltà etrusca a partire dalla metà dell'Ottocento con la costituzione del nucleo più antico delle Raccolte Archeologiche milanesi.

Infine, molto recentemente è stato formalizzato un accordo con l'Università di Cambridge (dove la professoressa Bagnasco Gianni nel 2022 ha trascorso due mesi come visiting professor), per il finanziamento e il supporto alla ricerca scientifica, significativamente chiamato *Science@Tarquinia*.

Sul sito dell'Università di Cambridge si possono leggere gli obiettivi del progetto.

Il progetto si propone di fornire il supporto scientifico complementare allo studio pluriennale dell'antica città etrusca di Tarquinia da parte dell'Università degli Studi di Milano (...) La geologia sedimentaria di Tarquinia si è dimostrata molto vantaggiosa nel fornire una buona conservazione delle firme chimiche, portando a nuove sorprendenti informazioni sull'alimentazione, la mobilità e il carattere biologico delle antiche popolazioni di questa città costiera (...) Il progetto Science@Tarquinia è strettamente integrato con il Progetto E4 (confronto tra Etruria, Germania occidentale e Danimarca nel primo millennio a.C.) del CRC1266 dell'Università di Kiel⁸.

Come spiega Bagnasco Gianni: «Si tratta di un progetto che vede la collaborazione di archeozoologi, esperti nello studio degli animali antichi, di archeobotanici, che studiano tutto quello che è riferito alla botanica e quindi riguarda l'alimentazione, la coltivazione, il paleoambiente... C'è poi l'archeometria, che studia la produzione di ceramiche, la paleopatologia, che studia le malattie

8 <https://www.arch.cam.ac.uk/research/projects/current-projects/science-tarquinia>

riscontrabili esaminando i resti umani, necessaria e importantissima anche per la presenza all'interno del complesso monumentale di individui inumati.

Continuiamo così sulla strada che ha già portato a ritrovamenti e studi molto importanti nel contesto degli scavi di Tarquinia, realizzati grazie alla collaborazione con il Laboratorio di antropologia e odontologia forense (Labanof) dell'Università di Milano. Per esempio nel "complesso monumentale" abbiamo identificato la sepoltura di un bambino epilettico, come si è potuto accertare dalla particolare conformazione delle ossa craniche che ha rivelato una encefalopatia legata all'epilessia: un dato che è risultato cruciale nel quadro dei processi di formazione della comunità tarquiniese, che vi ha intravisto un individuo eccezionale, in contatto con le divinità, come confermato da frammenti iscritti deposti tre secoli dopo nei pressi della sepoltura stessa. Un altro esempio significativo dell'importanza dell'approccio multidisciplinare è la scoperta dei resti umani inumati all'interno di un'area sacra etrusca di cui abbiamo parlato sopra: li studiamo sia dal punto di vista culturale e religioso, sia per le informazioni che provengono dalle scienze naturali. È il caso, per esempio, degli studi di provenienza degli individui, delle loro diete, dei loro comportamenti. È stata l'analisi di antropologia forense, per il tipo di traumi riscontrati nelle ossa, per esempio, a caratterizzarli come individui partecipanti ad attività cruente in vita e a volte morti di morte violenta, verosimilmente all'interno di particolari cerimoniali, dato che sono stati sepolti in un'area sacra».

Il coinvolgimento della comunità locale

Per quanto riguarda la comunità locale, la riappropriazione culturale della città antica è considerato un tassello importante della consapevolezza identitaria, altrimenti focalizzata sulla necropoli, che tendeva a lasciare in ombra la testimonianza della vita e dell'evoluzione culturale e storica dell'abitato. Il pianoro della Civita del resto rientra nella "buffer zone" del sito UNESCO, ovvero "zona tampone", un'area che deve garantire un livello di protezione aggiuntiva ai beni riconosciuti patrimonio mondiale dell'umanità. Secondo il masterplan, cui deve attenersi la comunità locale per mantenere il titolo, l'area deve essere continuamente sorvegliata e valorizzata.

I risultati ottenuti a Tarquinia sono anche il frutto di uno stretto rapporto con la comunità locale, coltivato negli anni oltre che con regolari rapporti con enti locali, come il Comune di Tarquinia e l'Università Agraria, attraverso conferenze, iniziative e convegni, tra cui quello recente che nel 2022 ha festeggiato i quarant'anni dall'inizio degli scavi.

Grazie a queste attività è maturato nel pubblico locale un interesse sempre maggiore verso gli scavi a cui il dipartimento, nel 2012, ha risposto stipulando con l'istituto di istruzione superiore Vincenzo Cardarelli di Tarquinia una convenzione che ha permesso agli studenti di accedere al cantiere archeologico. Il

successo dell'iniziativa ha avuto una eco nazionale: fin dall'inizio è stato stipulato un progetto di alternanza scuola-lavoro con il liceo classico Giovanni Prati di Trento; nel 2017 è stata firmata una convenzione con il liceo Mariano Buratti di Viterbo, rendendo ancora più stretto il legame con il territorio. Durante l'esperienza in cantiere non solo gli studenti partecipano agli scavi, ma, in maniera complementare, svolgono attività legate alla valorizzazione del patrimonio archeologico.

L'apertura al territorio e ai suoi giovani è stata l'occasione per ripensare alla modalità di diffusione dei risultati della ricerca scientifica presso la comunità locale e i turisti: le energie degli studenti coinvolti sono state così impiegate in attività di mediazione culturale che hanno avuto la loro massima espressione durante la manifestazione "Civita Aperta". Avviata nel 2015 e proseguita negli anni successivi, la manifestazione ha richiamato numerosi visitatori sul pianoro della Civita che, per l'occasione, sono stati guidati dai ricercatori dell'Ateneo e dagli studenti delle scuole in un percorso che si è snodato attraverso i punti cospicui dell'area. La partecipazione di studenti appartenenti a scuole superiori di vario indirizzo ha consentito una miscela di competenze diverse in assoluta armonia con la natura multidisciplinare delle attività di ricerca del Progetto Tarquinia.

Questa attività di valorizzazione e divulgazione ha costituito un laboratorio di innovazione della divulgazione inedito in Italia: gli studenti da fruitori sono diventati protagonisti della disseminazione dei risultati della ricerca scientifica che hanno potuto praticare durante le esperienze di alternanza scuola-lavoro. Il Progetto Tarquinia, insomma, nelle sue diverse articolazioni, ha anticipato la recente sensibilità verso un maggiore coinvolgimento della società intera nella scienza, introducendo nella cultura di Ateneo la messa in pratica delle linee guida dell'*European Charter for Researchers*, confluite ora in quelle della Terza Missione degli Atenei italiani.

Poviglio: come adottare un villaggio dell'Età del Bronzo

Gli scavi della Terramara Santa Rosa, nel comune di Poviglio in provincia di Reggio Emilia, non solo rappresentano un caposaldo per la conoscenza della struttura e dell'articolazione sul territorio di un villaggio padano dell'età del Bronzo, in particolare per quanto riguarda la complessa rete di strutture idrauliche, ma costituiscono un esempio di integrazione tra area di studio e comunità locale, grazie all'intensa collaborazione dei ricercatori con l'amministrazione comunale e al coinvolgimento dei cittadini.

Arrivando a Poviglio, l'automobilista può incontrare subito di persona i celebri cavallini di terracotta che sono diventati il simbolo della Terramara Santa Rosa, riprodotti in vetroresina su scala monumentale al centro della grande rotonda spartitraffico, posta all'ingresso dell'abitato. Proprio qui si erge infatti un monumento dedicato ad alcuni dei più noti reperti archeologici restituiti dallo scavo di questo tipico villaggio dell'età del Bronzo padana: i cavallini sono stati rinvenuti in grande numero durante le ricerche in questo sito, tanto da diventare il simbolo. Che sia stata affidata proprio ai cavallini della Terramara la funzione di salutare per primi i visitatori di Poviglio è un segno tangibile del legame che, nello scorrere degli anni, si è creato tra il sito archeologico e la comunità locale, coinvolta fin dall'inizio e costantemente nel supporto alla ricerca e nella condivisione dei risultati. Ricorda anche il contributo dato da molte imprese locali, perché la realizzazione della rotonda che è avvenuta grazie a una delle tante sponsorizzazioni da parte di aziende che sorgono in questa area, dove il tessuto produttivo è fitto. «I cittadini sono orgogliosi del sito archeologico e del museo comunale a esso dedicato, che ne raccoglie ed espone i reperti più significativi e promuove regolarmente molte e diverse attività di divulgazione e aggiornamento relative agli scavi», racconta Andrea Zerboni¹, docente di geografia fisica e geomorfologia all'Università di Milano, che oggi dirige gli scavi di Santa Rosa di Poviglio, in provincia di Reggio Emilia. «Ci capita che incontrando casualmente la gente del posto, magari in trattoria, siamo riconosciuti e ci sentiamo sollecitare “Allora, quand'è che ci fate vedere i nuovi risultati delle ultime campagne?”».

Ma come è iniziata l'attività di ricerca dell'Università di Milano nell'area? Tutto è partito da un intervento di archeologia di emergenza, quarant'anni fa. Racconta Zerboni: «Nel corso di lavori agricoli nella zona era emersa qualche evidenza archeologica, in seguito alla quale Maria Bernabò Brea, allora funzionaria della Sovrintendenza per i beni archeologici dell'Emilia, chiamò per una

1 Intervista rilasciata da Andrea Zerboni a Natalia Milazzo, 13 dicembre 2022, Milano.

consulenza Mauro Cremaschi, che insegnava geomorfologia e geoarcheologia all'Università di Milano: fu così che quella che avrebbe dovuto essere una permanenza di poche ore, volta a valutare l'eventuale necessità di un intervento urgente per proteggere i reperti e il contesto stratigrafico, si è trasformata in un'avventura che prosegue da quarant'anni, anche grazie al supporto dell'amministrazione e al coinvolgimento dei cittadini».

Mauro Cremaschi, che ha diretto per quasi quarant'anni gli scavi e oggi è direttore del museo ad essi dedicato, identificò a Poviglio i resti di una Terramara, ovvero un villaggio dell'età del Bronzo tipico della pianura padana, che risaliva a 3.500-3.200 anni fa. Si tratta di insediamenti che hanno largamente caratterizzato questo periodo, le cui vestigia sono state ritrovate e studiate in tutta la pianura: ma, come ha notato Maria Bernabò Brea, a Poviglio «l'impostazione degli scavi per ampie superfici e il peso dato all'analisi geo-archeologica hanno fornito risultati che nessun altro sito dell'età del Bronzo in Italia ha finora restituito»².

La cultura delle Terramare è la più antica civiltà attestata nella pianura padana. Si tratta di popolazioni di origine incerta, di cui si sa però che hanno avuto una diffusione molto estesa, occupando in pochi secoli tutta la pianura padana centrale, dal lago di Garda all'Appennino settentrionale, nelle attuali province di Mantova, Brescia, Parma, Reggio Emilia, Modena... fino al Bolognese e al Veronese: centinaia di villaggi come quello di Poviglio si ritrovano in queste aree, sepolti sotto qualche metro di sedimenti alluvionali. Si trattava di abitati generalmente piuttosto grandi, estesi per qualche ettaro, circondati da un fosso pieno d'acqua collegato al reticolo idrografico. È noto che i terramaricoli erano allevatori e coltivatori. Di questa civiltà, durata a lungo, è attestata la fine relativamente veloce: è scomparsa nell'arco di qualche generazione e tutti i villaggi sono stati abbandonati. Sui possibili motivi di questa crisi, anche il sito della Terramara di Poviglio, come vedremo, ha dato qualche risposta interessante.

L'intensa collaborazione con l'amministrazione locale

Fin da subito le ricerche in loco hanno avuto un partner fondamentale nel Comune di Poviglio, che ha in seguito supportato con costanza, sia economicamente sia logisticamente, il grande scavo, per tutta la durata dell'attività, e continua a farlo anche oggi.

La stretta collaborazione tra Comune, Soprintendenza archeologica dell'Emilia Romagna e Università di Milano, sostenuta anche da sponsorizzazioni private, ha costituito e costituisce un fondamentale modello organizzativo, che

2 Vedi anche il recente volume: Mauro Cremaschi, Chiara Pizzi (a cura di), *Terramara Santa Rosa di Poviglio – Le strutture idrauliche al margine del Villaggio Grande (Scavi 1998-2011)*, Istituto italiano di Preistoria e Protostoria, Firenze, 2021.

ha portato negli anni a un notevole coinvolgimento della comunità locale nella condivisione, valorizzazione e disseminazione delle scoperte archeologiche.

«Il Comune di Poggio, nel succedersi delle amministrazioni, ha sempre supportato lo scavo, spiega Zerboni, non soltanto economicamente, il che è già molto importante, ma anche con un prezioso sostegno logistico e di strumenti: che sono sempre stati utilissimi alle nostre necessità pratiche, a partire dal fatto che ogni anno bisogna, banalmente, smuovere grandi quantità di terra, per scoprire l'area degli scavi e ricoprirla tra una campagna di scavo e la successiva: lo strato archeologico è infatti sepolto sotto due metri di depositi alluvionali del Po, che devono essere rimossi a ogni apertura di campagna per raggiungere la zona di studio, ma poi rimessi al loro posto sia per esigenze di sicurezza sia a protezione dello strato archeologico, che naturalmente prima di essere ricoperto di terra è reso ben identificabile e salvaguardato grazie a una copertura realizzata con materiali appositi».

Inoltre, come per ogni attività di scavo, servono gli spazi per conservare in condizioni di sicurezza i reperti e più in generale depositare il materiale scientifico, ma anche attrezzi e strumentazione.

Come racconta Zerboni: «Il Comune per questo ha acquistato una grande cascina adiacente all'area dello scavo e l'ha in parte ristrutturata, per trasformarla in centro di supporto e deposito. In prospettiva, il progetto è ambizioso: trasferire in questa sede il museo comunale dedicato alla Terramara, attualmente sito nello stesso edificio della Biblioteca comunale, e musealizzare una parte dello scavo, lasciandola permanentemente aperta; si creerebbe così una sorta di piccolo parco archeologico, mentre la cascina – una ex casa colonica molto bella, costruita ai tempi della bonifica delle paludi – ospiterebbe anche le strutture necessarie alla ricerca, inclusa una guesthouse per gli studiosi impegnati negli scavi o nello studio dei reperti. In tutti questi anni, comunque, il Comune ha sempre ospitato gratuitamente in strutture comunali i ricercatori che hanno lavorato nell'area, fornendo non solo vitto e alloggio a una trentina di persone (spese che non gravano così sui fondi per la ricerca), ma anche tutta l'assistenza logistica necessaria alla gestione del sito, dallo sfalcio dell'erba al trasporto dell'acqua al campo di scavo».

Per la conservazione dei reperti, che sono molto numerosi e solo in piccola parte possono trovare spazio nel museo, il Comune ha fornito anche altri spazi: «Uno scavo ampio come quello di Poggio restituisce molti materiali, non solo frammenti di ceramica e di bronzo ma anche molti altri reperti, non tutti meritevoli dell'esposizione nel museo, con il problema della loro conservazione e gestione: anche in questo caso il Comune ha svolto un ruolo fondamentale, mettendoci a disposizione dei prefabbricati che ci servono da magazzino; i reperti più preziosi e interessanti sono conservati invece nel museo della Terramara, dove vengono periodicamente variati gli allestimenti, in modo da ottenere una rotazione dell'esposizione e dove sono a disposizione di tutti gli studiosi che ne facciano richiesta».

La collaborazione dei cittadini non si ferma comunque alle attività istituzionali. Come sottolinea Zerboni: «L'aiuto che arriva da parte dell'amministrazione comunale è affiancato da quello di associazioni di volontari presenti sul territorio, che prestano in vario modo il loro aiuto alla gestione dello scavo e del museo, spesso occupandosi delle concrete necessità più minute».

La gestione multidisciplinare ha portato a risposte importanti

Il sito della Terramara di Poviglio, esteso su una superficie intorno ai sette ettari, si trova nella pianura alluvionale del fiume Po, dal quale dista circa cinque chilometri, ed è formata da due agglomerati tra loro strettamente interconnessi, separati da un fossato: il cosiddetto "Villaggio Piccolo", che è l'insediamento più antico, e il "Villaggio Grande", che ne rappresenta un ampliamento avvenuto in fase più tarda.

Le indagini hanno permesso di illustrare il tipo di insediamento con palafitte all'asciutto, caratteristiche di questa fase, e hanno consentito di investigare in dettaglio i sistemi di connessione infrastrutturale tra i due villaggi, la loro recinzione e, per la prima volta in ambito terramaricolo, i complessi sistemi idraulici legati alla captazione, raccolta e redistribuzione dell'acqua. A partire dal 1998, lungo il margine meridionale del Villaggio Grande, furono scoperti alcuni grandi pozzi per attingere acqua, da uno dei quali si dipartiva una canaletta che si dirigeva, inaspettatamente, non verso l'abitato, ma verso il fossato, area fino a quel momento sconosciuta perché non ancora indagata sistematicamente. Gli scavi nell'area del fossato condotti negli anni successivi hanno rilevato al fondo di questa struttura la presenza di un'ulteriore serie di pozzi e canalette, che lasciavano intuire un'insospettata complessità strutturale. Nelle successive campagne di scavo che hanno interessato il fossato e le aree adiacenti, protrattesi per molti anni, sono venuti alla luce più di sessanta pozzi, un tratto di canale confluyente nel fossato e una coppia di passaggi che lo attraversano: questi risultati rappresentano la prima esplorazione archeologica delle articolate strutture destinate a gestire le risorse idriche ai margini di un abitato terramaricolo, la cui esistenza era stata teorizzata fin dall'Ottocento, ma mai osservata direttamente.

Una caratteristica importante di questi scavi, come sottolinea Zerboni, è la multidisciplinarietà: «Lo scavo di Poviglio ha anticipato per certi versi i tempi, perlomeno per quanto riguarda l'Italia, coinvolgendo nelle indagini la geoarcheologia, ovvero lo studio non solo dei reperti, di pertinenza dell'archeologo, ma anche dei sedimenti che li contengono: i depositi che contengono i resti di ceramiche o altri manufatti e reperti raccontano anche loro una storia, che ci aiuta a capire come si è formato il sito, e che è letta dal geoarcheologo. Quello di Poviglio è stato uno dei primi scavi condotti in maniera multidisciplinare, con

contributi di archeologia, geoarcheologia, archeobotanica, archeozoologia... in una stretta collaborazione».

Proprio le indagini geoarcheologiche ed archeobotaniche hanno recentemente permesso di chiarire la dinamica dell'abbandono del sito, legata allo sfruttamento non sostenibile delle risorse naturali (acqua, suolo, foresta) in un momento di aridificazione del clima. Questo processo è probabilmente il medesimo che ha portato al collasso dell'intera civiltà terramaricola e alla formazione di nuovi modelli di insediamenti alla fine della media età del Bronzo.

Come spiega Zerboni: «I dati climatici raccolti in anni di studio dal gruppo diretto da Mauro Cremaschi dimostrano che 3.200 anni fa in queste zone si verificò un protratto periodo di siccità, con un sensibile abbassamento delle falde acquifere superficiali, probabilmente legato anche ad una secca del Po. Abbiamo studiato anche le stalagmiti delle grotte degli Appennini, che testimoniano di questo periodo di aridità. Questo spiega perché nello scavo della Terramara abbiamo riscontrato che nella medesima fase i pozzi del villaggio sono diventati sempre più grandi e profondi: gli abitanti furono costretti a scavare maggiormente, per raggiungere la falda acquifera che si trovava sempre più in basso. Se nelle fasi precedenti potevano facilmente procurarsi l'acqua utile per le attività domestiche e per i campi, tanto da avere realizzato i sofisticati sistemi per l'irrigazione di cui abbiamo ritrovato le tracce proprio in questo scavo, ad un certo punto la risorsa diminuisce improvvisamente. Allo stesso modo, un indicatore in questo senso è il passaggio dall'allevamento di bovini, che richiede più acqua, a quello di pecore e capre, più adatte a suoli poco produttivi. In quel tempo il popolo terramaricolo era in forte espansione demografica e stava sfruttando intensamente le fertili terre della pianura, fino forse a ridurne la capacità produttiva: è nel contesto di questa civiltà, si ritiene, che la pianura padana, un tempo coperta di foreste, è stata largamente deforestata. Insomma, possiamo parlare già 3.200 anni fa di sovrasfruttamento delle risorse naturali: in questo contesto potrebbero essere state proprio alcune annate di forte siccità a portare al collasso del sistema terramaricolo e al conseguente abbandono delle decine di villaggi distribuiti a nord e a sud del fiume Po, tra cui quello che stiamo studiando a Poviglio. Questa ricostruzione dimostra che l'uomo ha incominciato molto presto ad apportare all'ambiente modifiche non reversibili, mettendo a rischio la sua stessa sopravvivenza. Un insegnamento di cui fare tesoro anche oggi».

Lo scavo prosegue oggi con l'integrazione di varie competenze. Durante le più recenti campagne di scavo, l'indagine si è concentrata sul settore posizionato al margine settentrionale del Villaggio Grande, con lo scopo di studiare una porzione del passaggio che collegava il Villaggio Grande a settori già indagati del Villaggio Piccolo, completando così un ampio transetto che attraversa tutta l'insediamento terramaricolo di Santa Rosa. In questo settore, sono state osservate le vestigia di una struttura monumentale: il ponte che connetteva i

due villaggi, che pare essere stato distrutto per incendio durante le ultime fasi precedenti l'abbandono dell'abitato. Le indagini della prossima stagione continueranno in questa porzione dell'insediamento, al fine di raccogliere ulteriori dati riguardanti tale eventualità.

Il museo comunale, centro di condivisione del sapere

Uno degli strumenti che hanno maggiormente contribuito alla condivisione e diffusione dei risultati degli scavi è il museo comunale di Poviglio, attualmente diretto da Mauro Cremaschi, che oltre a ospitare i reperti più interessanti³ è regolarmente sede di cicli di conferenze sia sugli scavi sia su altri aspetti della storia e della geografia del territorio.

Aperto nel 1996, in occasione della visita allo scavo dei partecipanti al XIII Congresso Internazionale di Scienze Preistoriche e Protostoriche, espone i materiali più significativi per illustrare l'economia e la vita del villaggio terramaricolo, venuti alla luce durante le numerose campagne di scavo.

Durante l'anno il museo, sostenuto dal Comune e attualmente gestito dall'Università⁴, è aperto tre giorni alla settimana oltre che un weekend al mese, in occasioni particolari come feste cittadine e anche su richiesta, per visite guidate; è in generale molto frequentato, in particolare ci sono molte richieste di visite di istruzione da parte delle scuole. Ai bambini sono dedicate poi molte attività particolari, tra cui frequenti laboratori creativi, e i campi estivi tenuti nel museo stesso, dato che è più facile coinvolgerli con modalità di tipo giocoso, mentre per gli adulti sono numerose e regolari le conferenze serali.

Oltre alle esposizioni fisse, nell'area di ingresso del museo sono state recentemente allestite in alcune vetrine piccole mostre temporanee a tema, che cambiano ogni anno, focalizzandosi su aspetti diversi dei materiali che emergono dalle ricerche. Come racconta Zerboni: «L'anno scorso abbiamo dedicato la mostra temporanea al tema dei guerrieri, esponendo le evidenze di armi, come le numerose e diversificate punte di lancia in bronzo emerse dagli scavi; nel 2023 invece ci concentreremo su altri scavi condotti a Poviglio, quelli dell'area dell'insediamento medioevale al di sotto del centro storico della città, in modo da portare a conoscenza della comunità anche il materiale che proviene da un

3 I materiali provenienti dalla Terramara Santa Rosa sono affidati, in deposito, dalla Soprintendenza ai Beni archeologici dell'Emilia Romagna all'amministrazione comunale di Poviglio. L'allestimento, curato dalla Soprintendenza stessa e dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Milano, è stato realizzato dal Comune di Poviglio con il supporto finanziario di Coopsette. Tutte le attività che fanno capo al museo sono finanziate dall'amministrazione Comunale di Poviglio.

4 Le attività di terza missione svolte a Poviglio sono parte integrante dell'offerta divulgativa della commissione Promozione delle Geoscienze del Dipartimento di scienze della Terra "A. Desio" dell'Università di Milano.

periodo differente della sua storia: le conferenze serali che si tengono al museo quest'anno seguiranno, con il contributo di esperti di diverse materie, una sorta di percorso temporale lungo la storia del territorio, partendo dal Paleolitico, ovvero dai primi cacciatori e raccoglitori che circolavano in Emilia tra l'Appennino e la pianura; passando per l'età del Bronzo, rappresentata dalla Terramara; dedicando una tappa al periodo romano, quando Poviglio è stato un *castrum* e poi invitando esperti a parlare dell'insediamento medioevale e dei terrazzi agricoli dell'Appennino, costruiti nel Medioevo, che hanno una storia molto complessa, che si intreccia con i cambiamenti climatici e l'uso del suolo: cerchiamo insomma non solo di aggiornare su quello che facciamo nello scavo, ma ampliare lo sguardo nel tempo e nello spazio intorno».

Quando gli scavi sono aperti, le visite al museo sono affiancate dalla possibilità di visitare lo scavo, mentre i ricercatori sono al lavoro.

Racconta Zerboni: «Durante il periodo dello scavo, che generalmente si estende per quattro settimane in agosto, organizziamo visite gratuite per tutti gli interessati, prenotabili attraverso il museo: una volta alla settimana, si organizza una visita guidata al sito, in cui si presenta ai visitatori la storia di base del villaggio e degli scavi, per poi fare il punto sullo stato di avanzamento dei lavori e sui risultati delle ricerche più recenti. Da qui la visita si sposta successivamente al museo».

Una volta al mese le visite agli scavi hanno un taglio particolare, perché sono dedicate in particolare ai bambini delle elementari, anche in questo caso coinvolti in una serie di attività-gioco didattiche. Come spiega Zerboni: «Oltre alla visita allo scavo abbiamo per esempio organizzato simulazioni, in cui nei panni di archeologi in erba i piccoli visitatori potevano mettersi alla prova in un recinto, di dimensioni ridotte, riempito di sedimenti e in cui collochiamo "materiali archeologici", da trovare e recuperare attraverso uno scavo; oppure, più recentemente, con l'aiuto degli studiosi di archeozoologia abbiamo ricostruito per i bambini quali erano gli animali che erano allevati nell'area del villaggio, non solo mostrando loro, ma anche facendo loro maneggiare i frammenti ossei e aiutandoli a capire come si arriva a identificare l'animale a partire da una parte: mostriamo loro come si distingue la mandibola di una mucca da quella di un maiale o di una pecora, argomenti che li attraggono e divertono molto; e intanto raccontiamo loro le caratteristiche dell'allevamento di animali nell'età del Bronzo, mostriamo come si risale dalle caratteristiche delle ossa al loro impiego, per esempio quando ci sono tracce di macellazione oppure di ritualità legate anche agli animali».

Il museo gestisce anche un sito web⁵, che raccoglie abbondante materiale informativo, didattico e fotografico, oltre alla carta archeologica del Comune

5 <http://terramarasantarosa.comune.poviglio.re.it/>

e molte pagine di approfondimento e archivio; e una pagina Facebook⁶, attraverso la quale non solo dà notizia e resoconti delle attività che vengono via via organizzate – come le conferenze, le visite guidate del museo e le aperture al pubblico degli scavi – e aggiorna puntualmente sull’andamento delle ricerche, ma rende anche disponibile per l’immensa platea virtuale degli utenti del social i reperti esposti, attraverso foto e descrizioni, che spesso contengono anche link ad articoli di approfondimento. Nei post più recenti, ad esempio, si passa dagli strumenti per la tessitura esposti nel museo ai numerosi piccoli animali modellati in terracotta, alle meno note figurine antropomorfe. Attraverso la pagina Facebook si portano all’attenzione del pubblico anche reperti non esposti al museo, allargandone i confini: è il caso della piccola testa maschile rinvenuta a Santa Rosa, il solo volto terramaricolo che si conosca, come fa notare il direttore Mauro Cremaschi nel relativo post. Oltre agli eventi divulgativi, infine, il Comune ha frequentemente sostenuto anche l’organizzazione a Poviglio di congressi scientifici, che hanno riguardato aspetti specifici dell’età del Bronzo, mettendo a disposizione gli spazi per le conferenze, mentre aziende locali hanno collaborato realizzando materiale di cancelleria appositamente dedicato e litografie che riproducono alcuni degli oggetti ritrovati: «In questo caso la cittadinanza non partecipa direttamente agli eventi, ma c’è comunque un ritorno positivo nella presenza di decine di persone che visitano il paese», conclude Zerboni.

6 <https://www.facebook.com/museoterramarasosa>

Il secondo volume dedicato alla Terza Missione dell'Università degli Studi di Milano – il cui cuore risiede nelle attività che mettono in relazione l'Ateneo con i più disparati contesti: sociali, economici, istituzionali, culturali – propone come chiave di lettura l'apertura. Raccoglie quindi alcune delle molte iniziative attraverso le quali l'Università apre le sue porte per invitare i cittadini a partecipare alla sua vita, a condividere il sapere e l'amore per la conoscenza, spesso rivolgendosi ai più giovani e scegliendo anche modalità giocose. Dalle visite agli Orti Botanici ai concerti dell'orchestra, dagli spettacoli alle lezioni per i licei, dai musei virtuali ai progetti di open science, dalle discipline scientifiche a quelle umanistiche, un panorama che rivela tutta la ricchezza che l'Università mette a disposizione della città e la passione per lo studio e la ricerca e la volontà di dividerli che la anima. Un nuovo viaggio per scoprire l'Università, che apre a mondi e aspetti inattesi.

Unimi Connect - Universo Terza Missione è una collana della Milano University Press che si propone di raccontare alcune delle numerose iniziative che vedono protagonista l'Università degli Studi di Milano. Un viaggio alla scoperta dell'Università, una serie di racconti che potranno risultare anche inaspettati e sorprendenti.

Immagine in copertina: ©gogliodesign