

# La palestra dell'innovazione come fabbrica di divulgazione scientifica

di Alfonso Molina e Mirta Michilli

**F**ino a un decennio fa associare il rigore del metodo scientifico con la fabbricazione digitale era quasi impensabile. Oggi, invece, sono sempre di più gli eventi divulgativi aperti alla cittadinanza, ma anche le sfide e i contest, che coinvolgono in attività comuni ricercatori, scienziati, innovatori, creativi e maker. Sembra ormai lontano il tempo in cui gli artigiani digitali erano considerati come “geek da garage”, robotari o solo appassionati di hobbistica. La cultura dei maker e dell'innovazione aperta è ormai attecchita e ha dato i suoi frutti in modo diffuso nei diversi ambienti, contaminando perfino le “torri d'avorio” della ricerca. In questo cambio di prospettiva hanno giocato diversi fattori, a cominciare dall'indubbio fascino che la cultura maker ha per chi ha una visione democratica della conoscenza, come bene comune da condividere con tutti. Un altro contributo importante è stato portato da eventi internazionali come la Maker Faire, che hanno avvicinato manifattura digitale e laboratori scientifici sotto il comune denominatore dell'innovazione creativa. Ma l'aspetto forse più “disruptive” e rivoluzionario, come si usa dire oggi per le tecnologie innovative, è quello che ha coinvolto la didattica grazie ai nuovi ambienti digitali nati nelle scuole o ai fab lab aperti ai territori. Una trasformazione che abbiamo vissuto in prima persona nella Palestra dell'Innovazione di Roma e nei diversi ambienti digitali della Rete, sempre di più abitati da ricercatori e scienziati, che stanno sperimentando un nuovo modo di “fare” divulgazione con le mani in pasta nella fabbricazione digitale. Un modello ormai maturo, con applicazioni dalla fisica alla genetica, che sta entrando progressivamente nella didattica curricolare soprattutto attraverso i Percorsi per le competenze trasversali e l'orientamento (ex alternanza scuola-lavoro).

## IL MODELLO DELLA PALESTRA DELL'INNOVAZIONE

La Palestra dell'Innovazione (Phyrtual Innovation-Gym) è un ambiente virtuale, fisico e virtuale, per l'innovazione e l'educazione per la vita, l'apprendimento esperienziale e la pratica dell'innovazione in tutte le sue espressioni: tecnologica, sociale e civica. È uno spazio aperto al territorio per esercitare le competenze del 21°

secolo, dalla imprenditorialità alla crescita professionale. La prima Palestra dell'Innovazione, che si trova in via del Quadraro 102, nel quartiere Tuscolano della capitale, è nata nel 2014 ed è attualmente composta da diversi spazi (Game Lab, Immersive Lab, Video Lab ecc., tra cui un fab lab costruito secondo le indicazioni del MIT's Center for Bits and Atoms). Configurabili, evolutive, inclusive e dal basso: le Palestre, a partire dal modello realizzato a Roma dalla Fondazione Mondo Digitale, possono nascere in ogni scuola, aperte a territorio e cittadini, per allineare istruzione e formazione alle sfide del 21° secolo. Un movimento delle Palestre dell'Innovazione che nasce dal basso permette così alle scuole di condividere la conoscenza acquisita, l'esperienza e le risorse, coinvolgendo diversi soggetti (università, aziende, associazioni, istituzioni ecc.), in modo che tutti abbiano un ruolo attivo e propositivo in questo processo. Nei nuovi spazi vengono realizzate attività per le scuole (making, coding, robotica ecc.), laboratori pomeridiani con tutoraggio per adolescenti più autonomi (es. autocostruzione di stampanti 3D low cost), ma anche formazione per i docenti (FMD è ente accreditato Miur) e originali laboratori per le famiglie. Ma non solo.

Nel tempo le Palestre si sono rivelate an-

che straordinarie fabbriche di divulgazione scientifica, dove si impara a “fare” scienza, nel senso dei maker, cioè con le mani in pasta nella manifattura digitale. Ecco alcune esperienze, molto diverse tra loro, realizzate nel corso del tempo nel laboratorio di fabbricazione digitale della Palestra dell'Innovazione di Roma.

## LA SCIENZA ILLUMINA

Aperta al pubblico in occasione dell'Anno internazionale della Luce (2015) dal Dipartimento di Fisica della Sapienza Università di Roma, “La scienza illumina” è “la prima e unica mostra che sia stata concepita interamente da maker e non professionisti”. Le teche delle “opere” esposte e alcune installazioni interattive sono state realizzate con macchinari a controllo numerico [<https://www.phys.uniroma1.it/fisica/la-scienza-illumina>].

## UN PONCHO COLTIVATO NEL FAB LAB

L'argentina Lara Campos, designer e ricercatrice in biomateriali, ha portato a compimento il suo progetto BeGrounded, un kit per la coltivazione di piante su tessuti, proprio nel fab lab della Palestra dell'Innovazione. Il risultato, presentato alla Fashion Digital Night 2020 nella categoria Biomaterial, è un poncho cresciuto all'interno di





una serra installata nel fab lab. L'idea portata in passerella dalla giovane designer è quella della Natura come materia da indossare, con specifiche proprietà benefiche e curative per disturbi comuni, dall'ansia allo stress.

#### LA MACCHINA DEI TERREMOTI

Nella settimana della sismologia (2016) i laboratori interattivi nelle scuole di Roma, L'Aquila e Amatrice (epicentro della scossa di magnitudo 6.0 nel centro Italia) hanno sperimentato la "Máquina de Terremotos", ideata dal prof. Jaime Campos dell'Università del Cile e realizzata dai maker del fab lab. Gli studenti hanno simulato le dinamiche telluriche che si verificano in caso di terremoto.

#### LA SCUOLA DI FISICA CON ARDUINO E SMARTPHONE

Si possono realizzare vari tipi di esperimenti: il moto di un grave su un piano inclinato, la misura della carica e della scarica di un condensatore, lo studio della propagazione del calore lungo una sbarra, lo studio del raggiungimento dell'equilibrio termico in funzione del tempo, la verifica sperimentale della seconda legge di Ohm, lo studio



di sistemi di riferimento non inerziali ecc. In quattro edizioni della Scuola di fisica con Arduino e smartphone (dal 2016 al 2020), i docenti di fisica hanno imparato a fare misure incredibilmente precise e accurate con una scheda Arduino, qualche sensore e uno smartphone, senza più bisogno di costose e complesse apparecchiature. Le varie edizioni della Scuola sono documentate nel sito del Dipartimento di Fisica della Sapienza Università di Roma, grazie al lavoro del professore Giovanni Organtini [<https://www.phys.uniroma1.it/fisica/Arduino-Smartphone-Esperimenti>].

#### UN TERMOCICLATORE AUTOCOSTRUITO

Con BioMaking Summer School (2018), in collaborazione con la Fondazione Golinelli, gli studenti hanno familiarizzato con tecniche di laboratorio e nozioni di biologia e genetica. Un'opportunità unica per sperimentare tecniche innovative di genetica, usate nei laboratori di ricerca più avanzati a livello internazionale, e costruire uno degli strumenti che ha rivoluzionato la genetica, il termociclatore.

#### ONDE E BUCHI NERI

Come è fatta un'onda gravitazionale? Ricercatori della Sapienza e dell'Istituto nazionale di fisica nucleare (INFN) hanno lavorato insieme ai maker alla realizzazione di alcuni manufatti su onde e buchi neri per la mostra "Costruisci la tua onda gravitazionale", in occasione della Notte dei ricercatori organizzata dal network Scienza insieme presso la Città dell'Altra Economia a Roma (2021).

Grazie al programma *Smart & Heart Rome*, promosso con Roma Capitale, stanno na-

scendo Palestre dell'Innovazione anche nelle scuole delle periferie romane. E nel quartiere Tor Bella Monaca di Roma è attivo il primo campo volo droni in una scuola italiana dedicata alla sfida della sostenibilità ambientale. Gli studenti del liceo Amaldi, con l'aiuto dei ricercatori del Dipartimento di Ingegneria dell'Università Tor Vergata, hanno imparato a pro-programmare e usare sciami di droni per la rilevazione ambientale. Il loro progetto Aratrum Rover ha partecipato ai contest creativi della Rome-Cup 2023, ottenendo il secondo posto nella categoria Agrobot.

Siamo convinti la divulgazione scientifica sia molto più efficace se arricchita dalla dimensione esperienziale, sia per i comunicatori che per il pubblico che diventa partecipante.

*Alfonso Molina è personal chair in Technology Strategy all'Università di Edimburgo e direttore scientifico della Fondazione Mondo Digitale.*

*Mirta Michilli è direttrice generale della Fondazione Mondo Digitale.*