



Università
degli Studi di
Messina



QUADERNI DI INTERCULTURA

ISSN 2035-858X

Anno XVI/2024



Università
degli Studi di
Messina

QUADERNI DI INTERCULTURA



Università
degli Studi di
Messina

QUADERNI DI INTERCULTURA

ISSN 2035-858X

Direttori responsabili

Journal Manager

Salvatore Agresta

Università degli Studi di Messina

Caterina Sindoni

Università degli Studi di Messina

Capo-Redattori

Managing Editors

Dario De Salvo

Università degli Studi di Messina

Alessandro Versace

Università degli Studi di Messina

Redazione

Editorial Board

Luca Agostinetto

Università degli Studi di Padova

Gennaro Balzano

Università degli Studi di Messina

Silvano Calvetto

Università degli Studi di Torino

Chiara Carmela Giovinazzo

Università degli Studi della Valle D'Aosta

Luca Odini

Università degli Studi di Urbino

Fabio Stizzo

Università Pegaso

Andrea Suggi

Università degli Studi di Udine

Comitato scientifico

Scientific Committee

Cristina Allemann-Ghionda Germany

Jesus Aparicio Gervas Spain

Claudio Bolzman Switzerland

Paul Carr United States

Luiza Cortesao Portugal

Sonia Castro Mallamaci Switzerland

Luigi D'andrea Italy

Mirella D'Ascenzo Italy

Massimiliano Fiorucci Italy

Reinaldo Fleuri Brazil

Angelo Gaudio Italy

Mohamed Lahlou France

Walter Lorenz Italy

Carlos Martínez Valle Spain

Peter Mayo Malta

Rosa Nunes Portugal

Maurizio Piseri Italy

Agostino Portera Italy

Livia Romano Italy

Calin Rus Romania

Filippo Sani Italy

Milena Santerini Italy

Peter Simon Germany

Michele Vatz-Laaroussi Canada

Szabó Zoltán András Unghery

Segreteria di redazione

Editorial Office

Claudia Di Perna

Tatsiana Karachun

Francesca Sindoni

Università degli Studi di Macerata

Curatore della grafica

Layout editor

Caterina Sindoni

Università degli Studi di Messina

Comitato tecnico

Publishing assistant

Nunzio Femminò

Cettina Cosenza

Dario Orselli

CAB Messina

Università degli Studi di Messina

Via Concezione n. 8, 98121, Messina (Italy)

Mail: quadernintercultura@unime.it

Homepage: <https://riviste.unime.it/index.php/qdi>

QUADERNI DI INTERCULTURA

ANNO XVI - 2024

Indice

Editoriale

- Collezionare ed insegnare 7
Caterina Sindoni
Università degli Studi di Messina

Sezione monografica *Collezionare e insegnare*

- Insegnare a sé stessi: la collezione come meccanismo cognitivo e strumento pedagogico 13
Paolo Campione
Università degli Studi di Messina
- I libri-oggetto: la Compagnia di Gesù e il ruolo didattico delle collezioni bibliografiche 19
Giuseppe Scuderi
Ricercatore indipendente
- Collezionare l'informe: cosa ci insegna l'arte contemporanea 29
Laura Ieni
Ricercatore indipendente
- Cosa insegnano le pietre: il collezionismo di minerali e gemme tra medioevo e rinascimento 41
Valentina Certo
Università degli Studi di Messina
- Raccogliere, sistematizzare, capire: il collezionismo come intervento sulla disabilità 53
Valeria Costanza D'Agata
Università degli Studi di Messina
- Quando le cose prendono il sopravvento: la collezione tra disturbo e cura 65
Maria Valentina Pagano
Ricercatore indipendente

Collezionismo e memoria: alla ricerca di un museo scomparso **75**

Alessandra Migliorato

Ricercatore indipendente

Il Campionario Daneu e il collezionismo tessile a Palermo tra '800 e '900 **89**

Elvira D'Amico del Rosso, Marzia Cataldi Gallo

Ricercatrici indipendenti

Studi e Ricerche

Chiesa e sistema educativo nell'Italia del XVI Secolo **103**

Maurizio Piseri

Università degli Studi della Valle d'Aosta

Studi e Ricerche - Sezione Junior

Da STEM a STEAM. Tra legislazione e approccio integrato **123**

Claudia Di Perna

Università degli Studi di Macerata

The impact of Pedagogical experimentation on student learning and engagement: a comprehensive review **135**

Tatsiana Karachun

Università degli Studi di Macerata

Universal Design for Learning e riprogettazione accessibile di artefatti didattici per l'apprendimento delle discipline scientifiche nella scuola dell'infanzia e primaria **145**

Francesca Sindoni

Università degli Studi di Macerata

Recensioni

D. Bruni, A. Cava, M. Meo, A. Penna (Eds.), *Puralismi. Riflessioni su corpi, politiche e rappresentazioni di genere*, Mimesis, Milano-Udine, 2023, pp. 221 **165**

Claudia Giordano

Università degli Studi di Messina

**STUDI E RICERCHE
SEZIONE JUNIOR**

DA STEM A STEAM. TRA LEGISLAZIONE E APPROCCIO INTEGRATO

Claudia Di Perna*

Università degli Studi di Macerata



L'evoluzione da STEM (Scienze, Tecnologia, Ingegneria e Matematica) a STEAM (inclusione delle Arti) riflette un cambiamento paradigmatico nell'educazione per affrontare le sfide della società contemporanea. Questo contributo analizza la legislazione nazionale ed europea in materia per evidenziarne gli obiettivi, tra cui la riduzione del divario di digitale e l'inclusione di genere, al fine di rinnovare la didattica attraverso metodi innovativi che puntino ad un superamento del dualismo tra materie scientifiche e umanistiche a favore di un'integrazione dei saperi.

The evolution from STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) to STEAM (inclusion of the Arts) reflects a paradigmatic shift in education to address the challenges of contemporary society. This contribution analyzes the national and European legislation on the subject to highlight its objectives, including the reduction of the digital divide and gender inclusion, in order to renew teaching through innovative methods that aim to overcome the dualism between scientific subjects and humanities in favor of an integration of knowledge.

Parole chiave: Stem, Steam, Approccio integrato, Legislazione.

Keywords: Stem, Steam, Integrated approach, Legislation.

Ventitré anni fa la microbiologa statunitense Rita Colwell¹ insieme a Peter Faletra², biologo ed esperto in educazione scientifica, suggerirono alla *National Science*

* Phd Student presso il corso di Dottorato di Interesse Nazionale in *Teaching & Learning Sciences Inclusion, technologies, educational research and evaluation* - XXIX ciclo - curriculum Didattica generale e didattica delle discipline Stem/ Didactics & Stem presso l'Università degli Studi di Macerata. Mail: claudia.diperna@unimc.it

¹ Microbiologa e funzionaria statunitense, fondatrice della compagnia bioinformatica *CosmosID*, è stata direttrice della National Science Foundation dal 1998 al 2004.

² Professore associato presso la Boston University nel programma accelerato di medicina.

*Foundation*³ l'utilizzo dell'acronimo STEM per intendere l'insieme delle materie scientifiche, tecnologiche e ingegneristiche.

Fu questo uno dei primi *input* attestante quanto le trasformazioni tecnologiche e digitali iniziassero a condizionare il mondo reale. La pedagogia e la didattica, da quel momento, non poterono più esimersi dal ripensare le coordinate ermeneutiche da trasmettere agli allievi per orientarsi in un rinnovato e stravolto ambito lavorativo.

Lo stretto legame, testimoniato da diversi studi internazionali⁴, tra istruzione di area STEM, lavoro e competitività economica del Paese ha convogliato la ricerca in nuovi percorsi atti a trovare soluzioni per migliorare il processo di insegnamento-apprendimento delle discipline scientifiche e tecnologiche.

In Italia, in particolar modo, le materie STEM sono state normate principalmente attraverso le linee guida del sistema educativo nazionale e le normative che disciplinano la ricerca scientifica e tecnologica. Soprattutto negli ultimi anni, abbiamo assistito ad un crescente interesse legislativo sul tema, la qual cosa è testimoniata dall'emanazione, ad esempio, di procedure concorsuali ordinarie specifiche per il reclutamento dei docenti appartenenti alle classi di concorso dell'area scientifica.

I dati più recenti, poi, dimostrano che l'Italia è annoverata tra i Paesi arretrati per competenze digitali maturate dagli studenti. Secondo il rapporto BES 2020, il Bel Paese si posiziona, infatti, al terzultimo posto tra i paesi Europei, ben lontano dal raggiungere l'obiettivo del 70% per competenze digitali di base previsto dalla Commissione Europea⁵.

La legislazione scolastica italiana mediante *Direttive ministeriali, Linee guida e Raccomandazioni europee* ha registrato una particolare attenzione alla promozione degli insegnamenti STEM per il raggiungimento di obiettivi quali l'innovazione tecnologica, la crescita economica del Paese e la risoluzione dei problemi posti dalle sfide globali. Una fitta rete di provvedimenti ha preso, così, corpo, testimoniando l'interesse per un rinnovamento didattico ormai non più derogabile. Tale rinnovamento si poggia su temi ben determinati e riconducibili a tre pilastri: 1) diffusione e trasmissione del ruolo cruciale esercitato dalle materie STEM; 2) rinnovamento della didattica in ottica del miglioramento dell'area STEM; 3) superamento del divario di genere mediante il favoreggiamento delle professionalità scientifiche femminili.

Il primo provvedimento legislativo, in tal senso, è stato la legge 170/2015, nota come *Buona Scuola*, che introdusse significative riforme nel sistema educativo italiano, includendo, in particolar modo, determinate misure volte a potenziare l'insegnamento delle discipline scientifiche e tecnologiche nelle scuole secondarie. Pilastro fondamentale di questo provvedimento è *Il Piano Nazionale Scuola Digitale*, PNSD, documento di indirizzo del Ministero, che non puntò solo a potenziare l'uso della tecnologia e della digitalizzazione, ma si pose l'obiettivo più ampio di una modifica culturale della scuola italiana nell'era dell'educazione digitale, senza prescindere dal rapporto costitutivo tra docente e discente, e tenendo conto che l'apprendimento delle

³ Agenzia governativa degli Stati Uniti che sostiene la ricerca e la formazione di base in tutti i campi non medici della scienza e dell'ingegneria.

⁴ Cfr. le indagini PISA3 National Foundation 2001 e TIMSS Programme International Student Assessment.

⁵ Cfr. *Innovare la didattica tra STEM e digitale: l'esperienza del progetto Diventerò* reperibile al link: </Users/Utente/Downloads/SecondoWelfare-WP23-CornalbaRizzini.pdf Working>, p. 9.

conoscenze degli alunni non siano più appannaggio dei contesti formali dell'istruzione, ma anche e soprattutto dei contesti non formali e informali.

Il depauperamento del monopolio istruttivo della scuola è confermato, del resto, dalle *Indicazioni Nazionali* per il primo ciclo allorquando stabiliscono che

fare scuola oggi significa mettere in relazione la complessità di modi radicalmente nuovi di apprendimento con un'opera quotidiana di guida, attenta al metodo, ai nuovi media e alla ricerca multi-dimensionale. Al contempo significa curare e consolidare le competenze e i saperi di base, che sono irrinunciabili perché sono le fondamenta per l'uso consapevole del sapere diffuso e perché rendono precocemente effettiva ogni possibilità di apprendimento nel corso della vita. [...] In tale scenario, alla scuola spettano alcune finalità specifiche: offrire agli studenti occasioni di apprendimento dei saperi e dei linguaggi culturali di base; far sì che gli studenti acquisiscano gli strumenti di pensiero necessari per apprendere a selezionare le informazioni; promuovere negli studenti la capacità di elaborare metodi e categorie che siano in grado di fare da bussola negli itinerari personali; favorire l'autonomia di pensiero degli studenti, orientando la propria didattica alla costruzione di saperi a partire da concreti bisogni formativi⁶.

Il PNSD illustra gli strumenti utili al raggiungimento di questi nuovi obiettivi, in particolare l'azione numero 14 individua un *framework* (modalità strutturata, pianificata e permanente) chiaro e condiviso, comune per le competenze digitali, al fine di promuovere l'educazione ai media degli studenti e il possesso delle competenze digitali per l'esercizio attivo della cittadinanza digitale.

Ed ancora, l'azione numero 4 prevede la creazione di ambienti per una didattica digitale integrata utile riportare al centro la didattica laboratoriale, intesa come metodologia innovativa di insegnamento-apprendimento con un'enfasi particolare sulle discipline STEM. A questo si aggiunge quanto la percezione del digitale sia cambiata a seguito della pandemia da COVID-19 e delle restrizioni che hanno reso necessaria una forzata e maggiore digitalizzazione anche in contesti meno sviluppati. Le sigle DAD (didattica a distanza), e DDI (didattica digitale integrata) sono diventate familiari e oggi, passata la tempesta, la percezione che si ha, anche nei docenti, è che la pandemia abbia contribuito al ripensamento di una nuova didattica:

Penso che la pandemia, uno degli aspetti positivi che ha avuto, è stata quella di far scoprire a molti docenti la possibilità di potenziare la didattica con strumenti alternativi e un po' più creativi. [...] Ho l'impressione che i ragazzi e i docenti non siano totalmente consapevoli delle potenzialità che hanno gli strumenti tecnologici.

⁶ Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Decreto Ministeriale del 16 novembre 2012, N. 254, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, consultabili al sito <https://www.miur.gov.it/documents/20182/51310/DM+254_2012.pdf> (ultima visualizzazione 20/07/2024), pp. 4-5.

[..] Penso che la pandemia abbia permesso a tutti di rivalutare positivamente la didattica attraverso la tecnologia⁷.

Parimenti, dopo la pandemia sembra essere aumentata negli alunni la percezione dell'importanza delle materie scientifiche o per lo meno dell'interesse sugli argomenti delle scienze:

La percezione non è cambiata, ma sicuramente si è data più attenzione [..] L'idea di vedere l'uomo così vulnerabile davanti a un virus ha scatenato molta attenzione da parte dei ragazzi sullo studio di tale materia (scienze)⁸.

Sembra essere arrivato, in definitiva, il tempo di una nuova alleanza tra scienze, storia, discipline umanistiche e scientifiche⁹. A tal proposito, *Le linee guida per la certificazione delle competenze nel primo ciclo di Istruzione* del 2017 introdussero il concetto di integrazione dei saperi ritenendo che per una valutazione degli apprendimenti acquisiti l'alunno debba essere messo di fronte a compiti di realtà da risolvere integrando, in autonomia, le conoscenze apprese:

Si rende, pertanto, necessario ripensare il modo di “fare scuola”, integrando la didattica dei contenuti e dei saperi – riferiti ai nuclei fondanti delle discipline – con modalità interattive e costruttive di apprendimento. Fondando il proprio insegnamento su esperienze significative che mettono in gioco contenuti e procedure che consentano di “imparare facendo”, i docenti rendono l'alunno protagonista del processo di acquisizione delle competenze. Una padronanza delle competenze di base richiede la riscoperta dei nuclei fondanti delle discipline e del loro valore formativo, attraverso scelte didattiche che saranno orientate al potenziamento della motivazione e dell'interesse degli alunni e richiedono una forte integrazione delle discipline, più volte richiamata dalle Indicazioni nazionali¹⁰.

Il 22 maggio 2018 il Consiglio Europeo, mediante la *Raccomandazione sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente*, introdusse tra le 8 competenze chiavi quella matematica e la competenza in scienze, tecnologie e ingegneria. Inoltre, denunciò che «il 44 % della popolazione dell'Unione possiede competenze digitali scarse e il 19 % nulle»¹¹ e suggerì agli Stati Membri di seguire la via dell'integrazione dei saperi, poiché

⁷ Intervista 1_Scienze_Liceofm_Ods, riportata in *Innovare la didattica tra STEM e digitale: l'esperienza del progetto Diventerò* reperibile al link: <file:///C:/Users/Utente/Downloads/SecondoWelfare-WP23-CornalbaRizzini.pdf Working>, p. 24.

⁸ Ivi, p. 25.

⁹ A tal proposito si veda: I. Prigogine, *La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza*, Einaudi, Torino, 1981.

¹⁰ IT. Minist. Univ. e Ric., *Linee guida per la certificazione delle competenze nel primo ciclo di istruzione* ai sensi del D.M. 742/2017, consultabili al seguente link <<https://www.mim.gov.it/-/linee-guida-certificazione-delle-competenze>>, pp. 5-6.

¹¹ Consiglio dell'Unione Europea, *Raccomandazione sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente* emanata il 22 maggio 2018, reperibile al sito <[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01))>, p. 2.

diverse iniziative in tutta Europa hanno puntato a tessere un rapporto più stretto tra l'istruzione scientifica e le arti e altre materie, utilizzando la pedagogia induttiva e coinvolgendo un vasto spettro di protagonisti della società e dell'industria. Anche se la definizione di tali competenze non ha subito grossi cambiamenti nel corso degli anni, assume sempre maggiore importanza il sostegno allo sviluppo delle competenze negli ambiti STEM¹².

La *Raccomandazione*, quindi, si pose come obiettivo quello di supportare lo sviluppo di competenze in ambito STEM, propose l'utilizzo di metodologie di apprendimento basate sull'indagine, sui progetti, sulle arti e sui giochi intesi come volano per accrescere la motivazione e l'impegno ad apprendere. Metodi di apprendimento sperimentali, dunque, basati sul lavoro e su metodi scientifici di pertinenza della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica (STEM) potenziano lo sviluppo di svariate competenze utili sia nel mondo del lavoro che della vita quotidiana come le competenze imprenditoriali, sociali e civiche importanti per assicurare resilienza e capacità di adattarsi ai cambiamenti. Un Ruolo cruciale riveste, poi, la questione di genere. La *Raccomandazione*, infatti, invita a

promuovere l'acquisizione di competenze in scienza, tecnologia, ingegneria e matematica (STEM), tenendo conto dei collegamenti con le arti, la creatività e l'innovazione, e motivare di più i giovani, soprattutto ragazze e giovani donne, a intraprendere carriere STEM¹³.

Dal 2019, con l'irrompere del Covid e delle restrizioni e dei protocolli sanitari, si è avviata una riflessione più ampia sui temi cardine dell'istruzione, della didattica e dell'apprendimento, oltre che sul futuro dell'istruzione scientifica. Nel 2020, la Commissione Europea inviò all'Italia, in risposta al Programma di Stabilità 2020, un'altra *Raccomandazione* con la quale suggerì di migliorare apprendimento e competenze digitali, in particolare quelle relative all'apprendimento a distanza, nonché d'investire nell'infrastrutture e nelle competenze digitali di educatori e studenti.

La *Raccomandazione* del 2020, inoltre, sottolineava, con non poca preoccupazione, che le disuguaglianze sociali ed economiche, già marcate prima della pandemia, tra le varie aree geografiche del Paese e tra aree periferiche ed urbane, erano a rischio aggravamento.

Il Governo italiano colse questi suggerimenti, trasformandoli in obiettivi, introducendoli all'interno del *Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza* (PNRR). Tale *Piano* prevede, infatti, investimenti significativi nella digitalizzazione dell'istruzione, mediante l'implementazione delle tecnologie educative, nella formazione dei docenti, mediante l'utilizzo di tali tecnologie, e nella creazione di infrastrutture digitali per migliorare l'accesso all'istruzione a distanza. In particolare, nel PNRR venne prevista una specifica

¹² Ivi, p. 3.

¹³ Ivi, p. 4.

linea di investimento, la numero 3, denominata *Nuove competenze e nuovi linguaggi* che focalizzò l'attenzione

sullo sviluppo delle competenze informatiche necessarie al sistema scolastico per svolgere un ruolo attivo nella transizione verso i lavori del futuro, di percorsi didattici e di orientamento alle discipline scientifiche (STEM - Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica), anche per superare i divari di genere¹⁴.

Su tale tema sembra opportuno segnalare la *Risoluzione del Parlamento europeo*, datata 10 giugno 2021, che propose un attento monitoraggio del successo lavorativo delle donne in ambito scientifico. Quella *Risoluzione* stimò che solo due scienziati e ingegneri su cinque erano di genere femminile, la causa di tale divario fu rintracciata negli stereotipi di genere che «rappresentano un grave ostacolo all'uguaglianza tra studenti e studentesse già durante l'istruzione e ampliando ulteriormente il divario di genere nel settore professionale in ambito STEM»¹⁵.

Da quel giugno del 2021 l'obiettivo da raggiungere fu quello di eliminare tutti gli ostacoli, in particolare quelli socioculturali, psicologici e pedagogici, che limitano gli interessi, le preferenze e le scelte delle donne e delle ragazze nella scelta dei percorsi scientifici.

L'Italia recepì questa Risoluzione e promosse delle misure che furono introdotte con la legge 197 del 29/12/2022¹⁶.

Anche la formazione degli insegnanti cominciò a ricoprire un ruolo nevralgico nella programmazione della spesa delle risorse, prova ne è l'introduzione della piattaforma *Scuola Futura*, una piattaforma mediante la quale è possibile reperire il catalogo dell'offerta formativa dei poli nazionali e territoriali, dei nodi formativi per la formazione del personale individuato dalla scuola con numerosi percorsi in area scientifica, e di molti altri incentrati sull'integrazione dei saperi delle discipline. Nel 2023 la promozione delle STEM rimase al centro dell'interesse legislativo italiano, l'emanazione di svariati provvedimenti legislativi, tra cui ricordiamo la Legge n. 187 del 24/11/23 che introdusse la *Settimana nazionale delle discipline scientifiche, tecnologiche, ingegneristiche e matematiche* al fine di promuoverne e incentivarne l'apprendimento con percorsi ad

¹⁴ Ministero dell'Istruzione, Decreto 14 giugno 2022, n. 161, *Piano Scuola 4.0*, reperibile al seguente <link:https://pnrr.istruzione.it/wpcontent/uploads/2022/07/PIANO_SCUOLA_4.0_VERSIONE_GRAFICA.pdf>, p.7 (ultima consultazione 20/07/2024).

¹⁵ Parlamento Europeo, Risoluzione del 10 giugno 2021, N. 2022/C 67/18), *Promuovere la parità di genere tra donne e uomini in materia di istruzione e occupazione nel campo della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica (STEM) 2019/2164(INI)*, in «Gazzetta ufficiale dell'Unione europea», C 67/137, 8.2.2.22, reperibile al link: <<https://op.europa.eu/it/publication-detail/-/publication/ef62dd1f-888e-11ec-8c40-01aa75ed71a1>> p. 2 (ultima consultazione 20/07/2024).

¹⁶ L'art.1 c. 552 prevede borse di studio regionali per chi decide di intraprendere un percorso di studio o formazione in materie STEM, la promozione di iniziative anche extrascolastiche per gli alunni della scuola del primo ciclo, al fine di potenziare l'innovazione didattica e la creazione di reti scolastiche, nonché alleanze educative per l'apprendimento delle discipline STEM e, infine, introduce l'idea di sfruttare la ricorrenza dell'otto marzo per formare e sensibilizzare gli alunni e le loro famiglie con il fine di «incoraggiare la partecipazione ai percorsi di studio nelle discipline STEM, principalmente delle alunne e delle studentesse, superando gli stereotipi di genere».

esse dedicati. Il primo di questi si è svolto dal 4 all'11 febbraio 2024, riscuotendo l'adesione di numerosi Atenei, scuole e fondazioni private.

In particolare, è emerso il ruolo costitutivo dell'apporto operato dalle fondazioni, le quali offrono al mondo scuola il *trait d'union* tra formazione e lavoro, la sinergia tra pubblico e privato.

Gli studi pubblicati a seguito di questi primi eventi pilota ci forniscono informazioni molto utili per promuovere una riflessione fondata sulle nuove linee di sviluppo offerte dalle discipline STEM. In questa sede basterà ricordare le ricerche quantitative pubblicate da *Openpolis* (in collaborazione con l'impresa sociale *Con i bambini*) e quella qualitativa *I Working Paper della collana 2WEL (Percorsi di secondo Welfare)*. Tali lavori ci restituiscono la cifra degli interessanti progetti sperimentali e una preziosa fotografia della situazione italiana.

Ed ancora, da queste pubblicazioni ricaviamo che:

- I giovani italiani tra i 16 e i 24 anni con competenze digitali almeno di base nel problem solving sono l'80,2% su una media UE pari al 93,8%;
- Gli studenti italiani bravi in letteratura che hanno anche ottimi risultati in matematica e scienze si attestano al 26,7% rispetto al 45,4% della Germania;
- Le studentesse che raggiungono in seconda superiore il livello più alto nei test INVALSI di matematica sono pari al 15,4%, tra i ragazzi il dato si attesta al 23,6%;
- Nel nostro paese, il dato medio dei laureati (di entrambi i sessi) è più basso: 16,4 laureati in discipline scientifiche ogni mille giovani residenti. La quota di laureati STEM tra i maschi sale ad una percentuale del 19,4%, mentre quella delle laureate si attesta al 13,3%, con circa 6 punti di distacco;
- Il 73,5% dei laureati in ingegneria nel 2019 è un uomo.
- Il divario nei risultati in matematica tra gli studenti, sempre delle seconde classi del secondo grado, frequentanti le scuole nel Nord-est e quelli delle isole è pari a 33.
- I divari di genere nelle competenze numeriche sono inferiori di oltre 10 punti rispetto alla media nazionale nel 65,96 % dei capoluoghi meridionali, tra cui Messina, Catania, Enna, Siracusa, Napoli, Crotone, Cosenza e molti capoluoghi sardi¹⁷.

Da una prima analisi, l'impatto dei divari sociali e regionali sembrerebbe così forte da riversarsi sia sul raggiungimento delle competenze che sul divario di genere. Il 15 settembre 2023, ai sensi della già citata legge 197 del 29 dicembre 2022 articolo 1, comma 552 lett. a), sono state emanate le *Linee guida per le discipline STEM* strettamente collegate al PNRR con il fine di raggiungere gli obiettivi per sviluppare e rafforzare le competenze scientifiche, digitali e di innovazione in tutti i cicli d'istruzione, oltre che per incentivare le iscrizioni ai *curricula* STEM in particolare delle donne. Inoltre,

¹⁷ Tutti i dati sono tratti dall'indagine condotta dall'osservatorio per la povertà educativa #coibambini in collaborazione con Openpolis consultabile al seguente link <https://www.openpolis.it/wp-content/uploads/2021/12/report_stem.pdf> (ultima consultazione 27/07/2024).

nel decreto di trasmissione si specifica che le linee guida debbano rappresentare un aggiornamento sostanziale dei piani triennali dell'offerta formativa e del curriculum di istituto per le scuole statali e paritarie, a partire dall'anno scolastico 2023/2024.

Le citate *Linee guida* del 2023, a ben vedere, possono rappresentare la trasposizione giuridica di quel paradigma pedagogico che rintraccia nell'integrazione dei saperi il paradigma per la comprensione del reale. Del resto,

L'universo sembra essere scritto non solo in un linguaggio matematico, perché sembra anche prediligere equazioni semplici ed eleganti. In "Dynamica de potentia" W. G. Leibniz utilizza il latino, inteso come lingua universale, per approcciare fenomeni scientifici. La storia della scienza, le civiltà classiche, la grammatica latina, possono pertanto contribuire allo sviluppo delle conoscenze matematiche, scientifiche, tecnologiche nonché delle competenze attese dalle discipline STEM, in una visione armonica della formazione dei giovani e in un orizzonte di unitarietà della cultura. Per questo si è passati dal paradigma STEM a quello olistico di STEAM¹⁸.

In altre parole, se le singole discipline dovessero rimanere isolate tra loro non potrebbero indagare adeguatamente le grandi questioni della società complessa. La connessione, invece, tra materie scientifiche (che concedono gli strumenti per conoscere ed indagare la realtà) e materie umanistiche (che offrono le competenze per una interpretazione critica) conduce l'allievo a sviluppare competenze innovative per indagare questioni, approfondire concetti e risolvere problemi.

La necessità, dunque, di indagare le grandi questioni, dotando gli alunni dei più vari strumenti, di concetti, teorie, pratiche e metodi di indagine, ha portato ad un ampliamento del primigenio approccio STEM. Introducendo, infatti, in esso anche l'arte si riconosce l'importanza della creatività e del pensiero divergente nel trovare diverse soluzioni a svariati problemi.

L'obiettivo proposto del raggiungimento di una nuova conoscenza del reale ha determinato l'allargamento del campo delle materie integrate alle STEAM fino a considerare essenziali tutte le scienze sociali, umanistiche e culturali. In questa prospettiva si pone il *Piano d'azione per l'istruzione digitale 2021-2027- Ripensare l'istruzione e la formazione per l'era digitale* redatto tra il febbraio e l'agosto del 2020, espressione, dunque, di quel particolare momento storico e sociale configuratosi a seguito della pandemia. In tale *Piano d'azione* la Commissione Europea non solo insiste sul cambiamento digitale a medio-lungo termine del mondo della scuola e della formazione, ma precisa il ruolo propulsivo che l'approccio STEAM debba ricoprire. Difatti,

l'approccio STEAM per l'apprendimento e l'insegnamento collega le discipline STEM e altri settori di studio. Promuove competenze trasversali quali le competenze digitali, il pensiero critico, la capacità di risolvere problemi, la gestione

¹⁸ Ministero dell'istruzione e del merito, *Linee guida per le discipline STEM*, emanate ai sensi dell'articolo 1, comma 552, lett. a) della legge 197 del 29 dicembre 2022 e consultabili al seguente link: <<https://www.miur.gov.it/documents/20182/0/Linee+guida+STEM.pdf/2aa0b11f-7609-66ac-3fd8-2c6a03c80f77?version=1.0&t=1698173043586>>, p. 2.

e lo spirito imprenditoriale. Promuove inoltre la cooperazione con partner non accademici e risponde alle sfide economiche, ambientali, politiche e sociali. L'approccio STEAM incoraggia la combinazione di conoscenze necessarie nel mondo reale e della curiosità naturale¹⁹.

Tuttavia, l'approccio integrato era stato già individuato e promosso delle Indicazioni Nazionali per il primo ciclo di istruzione pubblicate nel 2012 e riprese sia nel *Profilo culturale, educativo e professionale dei licei* che nelle *Linee guida per gli Istituti Tecnici*, allorché veniva esplicitato che

il bisogno di conoscenze degli studenti non si soddisfa con il semplice accumulo di tante informazioni in vari campi, ma solo con il pieno dominio dei singoli ambiti disciplinari e, contemporaneamente, con l'elaborazione delle loro molteplici connessioni. È quindi decisiva una nuova alleanza fra scienza, storia, discipline umanistiche, arti e tecnologia [...] dal momento che le discipline non vanno presentate come territori da proteggere definendo confini rigidi, ma come chiavi interpretative disponibili ad ogni possibile utilizzazione²⁰.

L'approccio *inter* e *multi* disciplinare rappresenta il fulcro attorno al quale ruota l'insegnamento delle discipline STEM unitamente al ruolo attivo dello studente che diventa il protagonista del processo di apprendimento creando le proprie conoscenze e non subendole.

In tale ottica, le stesse *Linee guida* del 2012 fanno riferimento alla necessità di una didattica fondata sulla *laboratorialità*, sul *learning by doing*, sul *metodo induttivo*, sul *problem solving*, sull'*attivazione dell'intelligenza sintetica e creativa*, sull'*apprendimento cooperativo*, sull'*utilizzo delle risorse digitali* per la promozione del pensiero critico e sulle *metodologie didattiche innovative* (*Problem Based Learning*²¹, *Design Thinking*²², *Dabete*²³ e *IBL*²⁴).

La necessità, ancora, che l'apprendimento delle discipline STEM sia pensato e strutturato a partire dal grado più basso dell'istruzione ossia nel *Sistema Integrato 0-6* è

¹⁹ Commissione europea, 30 settembre 2020, *Piano d'azione per l'istruzione digitale (2021/2027)*, consultabile al seguente link: <<https://education.ec.europa.eu/it/focus-topics/digital-education/action-plan>>, 2020.

²⁰ *It. Minist. Univ. e Ric., cit., Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*, 2012 reperibili al seguente link <https://www.miur.gov.it/documents/20182/51310/DM+254_2012.pdf>, p. 7 e p. 25 (ultima consultazione 20/07/2024).

²¹ Per il *Problem Based Learning* si consulti: A. Lotti (2022), *Problem-Based Learning. Apprendere per problemi a scuola: guida al PBL per l'insegnante*, Franco Angeli Editore, Milano.

²² Per il *Design Thinking* si veda: M. Lewrick - P. Link - L. Leifer (2021): *Gli strumenti per il Design Thinking. La guida alle migliori tecniche per facilitare l'innovazione*, Edizioni LSWR, Milano.

²³ Per il *Dabete* si consulti: M. De Conti - M. Giangrande (2018), *Dabete. Pratica, teoria e pedagogia*, Pearson, Milano-Torino.

²⁴ Per l'*Inquiry Based Learning* (IBL) si veda: T. Coffman (2017), *Inquiry-based Learning: designing Instruction to Promote Higher Level Thinking*, Rowman & Littlefield Publishers, Lanham.

acclarata dal Decreto legislativo n. 65/2017, che in ambito STEAM ripensa l'approccio matematico-scientifico-tecnologico al mondo naturale e artificiale circonda le bambine e i bambini. Dalle *Linee pedagogiche per il sistema integrato "zerosei"* e dalle *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'Infanzia e del primo ciclo d'istruzione* ricaviamo che il campo d'esperienza privilegiato per la conoscenza del mondo è individuato nella didattica STEM, poiché

consente ai bambini di elaborare la prima "organizzazione fisica" del mondo esterno e di familiarizzare con le prime fondamentali competenze aritmetiche e geometriche. Si pongono così le basi per la successiva elaborazione di concetti scientifici e matematici che verranno proposti e sistematizzati nella scuola primaria²⁵.

Interessante, inoltre, appare l'utilizzo della routine scolastica come occasione per familiarizzare con strumenti tipici dell'area scientifica:

L'annotazione delle presenze, con la conta dei bambini e la stima degli assenti, l'assegnazione, attraverso turnazione, di ruoli e compiti specifici, la costruzione di tabelle per la registrazione del tempo atmosferico, la quantificazione del tempo mancante a un evento particolare, l'apparecchiatura del tavolo, la distribuzione di oggetti e materiali, ecc. sono azioni che stimolano i bambini a osservare la realtà, raccogliere dati, confrontare quantità e situazioni, seriare, raggruppare, ordinare, stabilire corrispondenze biunivoche, quantificare e misurare, aggiungere e togliere, numerare, formulare ipotesi, elaborare idee personali da confrontare con i compagni e con le figure educative e pianificare azioni per verificarne la correttezza, simbolizzare, collocare eventi e situazioni nel tempo e nello spazio²⁶.

L'approccio STEAM, in altre parole, favorisce la didattica inclusiva poiché tiene in considerazione le potenzialità e i talenti di ogni studente e le diverse modalità di apprendimento di ognuno di loro. L'approccio STEAM promuove un clima positivo in classe basato sull'accoglienza e sul rispetto reciproco dove l'errore diventa opportunità di crescita e risorsa.

Una parte rilevante delle *Linee guida*, infine, è dedicata alla valutazione delle competenze e all'uso del *Coding*²⁷. I compiti di realtà, in particolare, offrono agli studenti l'opportunità di applicare le loro conoscenze e abilità in contesti realistici e multidisciplinari, di risolvere problemi complessi e nuovi, che riflettono situazioni del mondo reale. Inoltre, i compiti di realtà sono di valido ausilio per gli studenti al fine di sviluppare competenze pratiche e trasferibili.

Le osservazioni sistematiche, ancora, consentono di valutare il processo di apprendimento degli studenti, inclusa la loro capacità di interpretare i compiti,

²⁵ Linee guida per le discipline STEM emanate ai sensi dell'articolo 1, comma 552, lett. a) della legge 197 del 29 dicembre 2022 e consultabili al seguente link: <www.miur.gov.it/documents/20182/0/Linee+guida+STEM.pdf/2aa0b11f-7609-66ac-3fd8-2c6a03c80f77?version=1.0&t=1698173043586>, p. 8.

²⁶ *Ibidem*

²⁷ Per il *Coding* si veda: P. Ferragina, F. Luccio, *Il pensiero computazionale. Dagli algoritmi al coding*, Il Mulino, Bologna, 2017.

richiamare conoscenze e abilità pertinenti, formulare ipotesi e strategie di risoluzione, superare ostacoli e valutare criticamente i risultati. Queste possono fornire, inoltre, informazioni sulle abilità trasversali degli studenti, come la capacità di collaborare, comunicare efficacemente, pensare criticamente e risolvere problemi in modo creativo.

Integrare questi diversi approcci nella valutazione delle competenze STEM consente di ottenere una valutazione completa e accurata del progresso degli studenti nel raggiungimento degli obiettivi di apprendimento.

In conclusione, emerge quanto la complessità della realtà imponga il superamento dei classici paradigmi educativi in favore di una nuova umanità dei saperi. Ma il compito affidato alle discipline STEM non si limita solo a questa visione escatologica della conoscenza; il compito, difatti, risulta ben più arduo se rapportato al ruolo che tale approccio riveste per la crescita economica del Paese e dell'Europa. In altre parole, l'eliminazione del dualismo tra materie scientifiche e umanistiche, favorito dall'approccio STEAM, è uno dei principali *targets* della legislazione italiana ed europea per la promozione di un nuovo paradigma scientifico interdisciplinare. La realizzazione di tale nuovo paradigma passa, certamente, attraverso un ripensamento dei processi formativi della formazione degli insegnanti perché l'approccio STEAM «non [sia] una raccolta di progetti, ma piuttosto una mentalità per l'apprendimento basato sul processo»²⁸.

Bibliografia

- Castoldi M., Bresich G. (2022), *Lavorare per competenze con le Stem. Indicazioni e proposte operative per la Scuola primaria*, La Scuola SEI, Brescia.
- Coffman T. (2017), *Inquiry-based Learning: designing Instruction to Promote Higher Level Thinking*, Rowman & Littlefield Publishers, Lanham.
- De Conti M., Giangrande M. (2018), *Dabete. Pratica, teoria e pedagogia*, Pearson, Milano-Torino.
- Ferragina P., Luccio F. (2017), *Il pensiero computazionale. Dagli algoritmi al coding*, Il Mulino, Bologna.
- Garniga A. (2024), *3H nella didattica STEAM. Vademecum per trasformare le tue classi*, Utet, Milano.
- Lecce A. (2023), *Innovazione didattica e competenze steam in chiave semplice. Approcci e metodi didattici per navigare la complessità*, Studium edizioni, Roma.
- Lewrick M., Link P., Leifer L. (2021), *Gli strumenti per il Design Thinking. La guida alle migliori tecniche per facilitare l'innovazione*, Edizioni LSWR, Milano.
- Lotti A. (2022), *Problem-Based Learning. Apprendere per problemi a scuola: guida al PBL per l'insegnante*, Franco Angeli Editore, Milano.
- Marchisoni E., Montagnoli L. (2018), *Fare matematica con gli EAS*, Morcelliana, Brescia.
- Prigogine I. (1981), *La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza*, Einaudi, Torino.

²⁸ A. Carenzio, *Steam in Generazioni connesse safer, internet center*, reperibile su https://www.generazioniconnesse.it/_file/documenti/ECD/ECD-2022/pillole/internet/STEAM.docx.pdf.

Scarpin C., Da Re F. (2014), *Didattica per competenze e inclusione. Dalle Indicazioni nazionali all'applicazione in classe*, Erickson, Trento.

Riferimenti Legislativi

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Decreto Ministeriale del 16 novembre 2012, N. 254, *Indicazioni nazionali per il curricolo della scuola dell'infanzia e del primo ciclo d'istruzione*.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, *Linee guida per la certificazione delle competenze nel primo ciclo di istruzione* ai sensi del D.M. 742/2017.

Consiglio europeo, 22 maggio 2018, *Raccomandazione sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente* emanata.

Parlamento Europeo, Risoluzione del 10 giugno 2021, N. 2022/C 67/18), *Promuovere la parità di genere tra donne e uomini in materia di istruzione e occupazione nel campo della scienza, della tecnologia, dell'ingegneria e della matematica (STEM) 2019/2164(INI)*, in «Gazzetta ufficiale dell'Unione europea», C 67/137, 8.2.2.22

Ministero dell'istruzione e del merito, 15 settembre 2023, *Linee guida per le discipline STEM*, emanate ai sensi dell'articolo