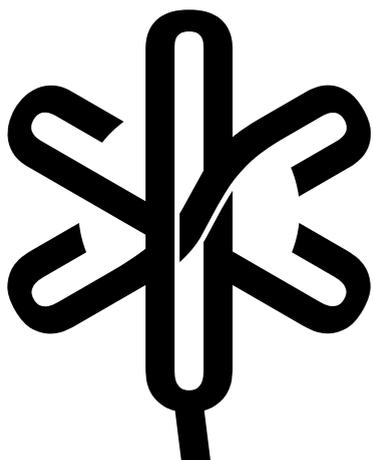




QUADERNI DI
COMUNICAZIONE
SCIENTIFICA

Rosenberg & Sellier

2/2022



QUADERNI DI
COMUNICAZIONE
SCIENTIFICA

ISSN 2785-3918

DIREZIONE

Sveva Avveduto
Silvia Mattoni

COMITATO SCIENTIFICO

Maria Carmela Agodi
Enrica Battifoglia
Silvia Benvenuti
Andrea Bettini
Michele Emmer
Franco Ferrarotti
Paola Govoni
Lella Mazzoli
Giorgio Pacifici
Mario Paolucci
Telmo Pievani
Lorenzo Pinna
Nico Pitrelli

COMITATO EDITORIALE

Sveva Avveduto
Silvio Ceccucci
Fabio Chiarello
Barbara Dragoni
Silvia Mattoni
Roberto Natalini
Armida Torreggiani

COMITATO DI REDAZIONE

Arcangelo Cappelloni
Luciano Celi
Cristiana Crescimbene
Sergio Mazza
Silvia Perrella
Patrizia Principessa

QUADERNI DI COMUNICAZIONE SCIENTIFICA

2/2022

- 5 Presentazione della rivista
Sveva Avveduto, Silvia Mattoni

RIFLESSIONI E COMMENTI

- 9 A cosa servono i divulgatori scientifici
Barbara Gallavotti
- 19 Le collaborazioni scientifiche con i russi durante la guerra: un problema difficile
Elisabetta Strickland

ARTICOLI SCIENTIFICI

- 25 Lo storytelling nei percorsi didattici sulla crisi climatica
Daniele Gouthier, Cecilia Collà Ruvolo, Salvatore Fruguglietti

PROGETTI

- 41 Il progetto ENGIE e le sue strategie per incoraggiare lo studio delle Scienze della Terra tra le nuove generazioni
Silvia Giuliani, Luca Giorgio Bellucci, Renata Łapińska-Viola, Armida Torreggiani
- 51 La sfida del *public engagement*: dalla teoria alla pratica. Riflessioni dal progetto NEWSERA H2020
Maria Angela Citarella, Paolo Giardullo
- 63 “Più URP” al CNR. Progetto di sviluppo della nuova Unità Relazioni con il Pubblico 2.0
Silvia Mattoni, Sergio Mazza, Barbara Dragoni e working group sviluppo tecnico-informatico

- 75 La Ludoteca del Registro. it
Giorgia Bassi, Beatrice Lami
- 83 Progettazione di pillole di scienza per la divulgazione delle problematiche e delle opportunità di risoluzione nella contaminazione di suoli ed acque di falda: il caso dei solventi clorurati
Simona Giugliano
- 95 Ricercatori al museo. Il progetto MEKE tra ricerca e pratica di *public engagement* al Museo Nazionale Scienza e Tecnologia “Leonardo da Vinci”
Sara Calcagnini, Sofia Florio, Giuseppe Pellegrini, Stefania Piquereddu, Andrea Rubin, Fabrizio Stavola
- 109 Contributo al femminile all’educazione tecnica e scientifica per le materie STEM. Fare rete tra scienziate/i, enti, università, associazioni, media e portatori d’interesse
Mila D’Angelantonio, Sveva Avveduto, Ludovica Azzali, Francesca Baroni, Anna Flavia Bianchi, Alan Borsari, Roberto Camporesi, Patrizia Colella, Paola De Nuntiis, Paola Govoni, Michele Ferrari, Olivia Levrini, Giorgio Lulli, Cristina Mangia, Carmela Palazzolo, Giuliana Rubbia, Laura Venturi, Margherita Venturi, Mariangela Ravaioli
- 123 Il percorso come sostanza progettuale. Dalla percezione alla costruzione
Valerio De Caro

CASE HISTORIES

- 141 “Gocce schizzinose: come cambiano le amicizie tra gocce e superfici”. Un laboratorio interattivo modulabile
Eva Santini, Fabrizio Valenza, Francesca Cirisano, Francesco Mocellin, Giovanna Canu
- 153 IMM-Catania: la nostra Notte
Simona Boninelli, Maria Miritello
- 163 Minecraft-BetterGeo agli eventi per il pubblico e la scuola: incontro tra teenager, bambini e geologia attraverso il gaming
Luca Giorgio Bellucci, Renata Łapińska-Viola, Silvia Giuliana, Armida Torreggiani
- 173 Le diverse declinazioni della matematica per lo sviluppo dell’intelligenza artificiale nei seminari “AIM (Artificial Intelligence and Mathematics) - Fundamentals and beyond”. Il ciclo di seminari dell’Istituto per le Applicazioni

- del Calcolo (IAC) “Mauro Picone” del CNR e la loro promozione attraverso i social network
Italia De Feis, Stefania Giuffrida, Flavio Lombardi
- 189 BIO Open Lab: la sfida di comunicare un’infrastruttura di ricerca distribuita
Marco Quaglia
- 197 Tutti in musica. Quando musica, gioco e scienza si incontrano
Fabio Chiarello, Silvia Mattoni
- 207 “Agenda sapiens 2030” al Museo Civico di Montebelluna. Scienze e archeologia per spiegare gli Obiettivi dell’Agenda 2030
Emanuela Gilli, Giorgio Vaccari
- 221 Acli toscane al futuro: una riflessione sui giovani NEET in Toscana
Grazia Ambrosino
- 233 Comunicare la ricerca ambientale e climatica attraverso le biografie di “scienziate visionarie”
Cristina Mangia, Sabrina Presto
- 245 Comunicazione green o comunicazione e greenwashing? La comunicazione delle multinazionali energetiche
Luciano Celi
- 265 Le mostre interattive del CNR: “Artico” e “Aquae”. I cambiamenti climatici e il futuro del sistema terra: dagli oceani al Polo Nord
Francesca Messina, Daniela Gaggero, Filippo Sozzi

RECENSIONI

- 279 *Scienza, politica e società: l’approccio post-normale in teoria e nelle pratiche*, a cura di Alba L’Astorina, Cristina Mangia, Roma, CNR Edizioni (“Scienziati in affanno?”, vol. 1), 2022
Laura Criscuolo
- 283 *Elenco degli autori*

Contributo al femminile all'educazione tecnica e scientifica per le materie STEM. Fare rete tra scienziate/i, enti, università, associazioni, media e portatori d'interesse

Mila D'Angelantonio^{a,q}, Sveva Avveduto^{b,q}, Ludovica Azzali^c, Francesca Baroni^d, Anna Flavia Bianchi^e, Alan Borsari^c, Roberto Camporesi^f, Patrizia Colella^{g,q}, Paola De Nuntii^h, Paola Govoni^{i,q}, Michele Ferrari^c, Olivia Levrini^j, Giorgio Lulli^k, Cristina Mangia^{l,q}, Carmela Palazzolo^m, Giuliana Rubbia^{n,q}, Laura Venturi^d, Margherita Venturi^o, Mariangela Ravaoli^{p,q}

^a Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività (CNR-ISOF), Bologna

^b Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali (CNR-IRPPS), Roma

^c Associazione Radioimmaginaria Media Hub, Castel Guelfo di Bologna

^d Città metropolitana di Bologna, Area Sviluppo sociale, Bologna

^e Ricercatrice indipendente, Bologna

^f Associazione Nuova Civiltà delle Macchine APS, Forlì

^g ITES "A. Olivetti", Lecce

^h Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (CNR-ISAC), Bologna

ⁱ Dipartimento di Filosofia e Comunicazione, Università di Bologna

^j Dipartimento di Fisica e Astronomia "Augusto Righi", Università di Bologna

^k Istituto per la Microelettronica e i Microsistemi (CNR-IMM), Bologna

^l Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (CNR-ISAC), Lecce

^m Lepida, Bologna

ⁿ Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), Roma

^o Dipartimento di Chimica "Giacomo Ciamician", Università di Bologna

^p Istituto di Scienze Marine (CNR-ISMAR) – Bologna

^q Associazione Donne e Scienza, Roma

1. Introduzione

Questo "contributo al femminile" è stato realizzato da un gruppo di persone che ambisce a contribuire al miglioramento dell'educazione scolastica; è destinato a donne, uomini, ragazze, ragazzi, bambine e bambini per mettere in luce potenzialità, diseguaglianze, specificità di vita e professionali e favorire la parità di genere soprattutto negli ambiti tecnico-scientifici, in particolar modo nelle discipline STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Come sottolineato in diversi studi e ricerche internazionali la presenza delle donne

nelle STEM non è solo una questione di parità, anch'essa importantissima, ma contribuisce a portare nuove prospettive e nuovi contributi alla ricerca scientifica, questo in particolare negli ambiti di ricerca più complessi (Nielsen *et al.*, 2017).

Nell'affrontare questo percorso siamo state/i confortati dall'attenzione posta all'interno del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) alla diffusione delle discipline STEM e al superamento degli stereotipi di genere per la costruzione di una cultura scientifica, ampia ed equa, attraverso la riqualificazione e l'innovazione degli ambienti di apprendimento. Infatti, è fondamentale ricercare strumenti e stimolare un nuovo paradigma educativo trasversale utile sia alla comunità scientifica, che alle scuole di ogni ordine e grado e più in generale alla società.

2. Educazione tecnica e scientifica con le materie STEM

La diffusione delle discipline STEM, il tema del genere e dell'educazione di qualità equa e inclusiva, obiettivo 4 dell'Agenda ONU 2030, sono fondamentali per l'attuale e la futura società. In particolare, il tema del genere all'interno dell'educazione scientifica è stato oggetto, negli ultimi venti anni, di approfondimenti e studi. Tanti i dati raccolti e molte le analisi, la risposta è robusta ed indica che la disparità di genere in termini di aspirazioni prestazioni ed eccellenza all'interno delle STEM non è attribuibile a differenze innate ma piuttosto a condizionamenti dei contesti sociali: scuola, famiglia, società, pari, tempo libero.

La consapevolezza che i valori del contesto nel quale cresciamo come donne e uomini influenzano le nostre competenze ed anche le nostre aspirazioni, il nostro agire e il nostro modo di percepire il mondo ci portano ad affermare con forza che il tema deve essere affrontato oggi nel mondo dell'educazione fin dalla scuola primaria (Colella, Mangia, 2008; Cherubini *et al.*, 2011).

La diffusione delle discipline STEM, il tema del genere e dell'educazione di qualità equa e inclusiva, obiettivi 4 e 5 dell'Agenda ONU 2030, sono fondamentali per l'attuale e la futura società. Questi temi vanno affrontati con metodi innovativi e, attraverso i portatori d'interesse e le associazioni che operano sul territorio, coinvolgendo il mondo dell'università, degli Enti di ricerca e della scuola di ogni ordine e grado. L'obiettivo prioritario è quello di avvicinare ragazze e ragazzi, adolescenti, bambine e bambini all'educazione tecnico/scientifica, di rompere stereotipi di genere sulle abilità scientifiche e tecniche e, soprattutto, di invogliare le giovani e i giovani ad intraprendere percorsi formativi attinenti

Contributo al femminile all'educazione tecnica e scientifica

alle discipline STEM che possano aprire loro carriere nel mondo della ricerca, dell'impresa, nella didattica, nella comunicazione e/o disseminazione e in armonia ed equilibrio con la sfera personale (Ravaioli *et al.*, 2022).

3. Fare Rete

Al fine di promuovere l'equità di genere, un'educazione equa e inclusiva, la diffusione delle discipline STEM e la conoscenza in senso lato, con particolare interesse per la sostenibilità ambientale, è nata la "rete per la parità di genere e la formazione di qualità", promossa dall'Associazione Donne e Scienza, dalla Città metropolitana di Bologna, con enti di ricerca nel territorio, CNR, INAF e Università, in collaborazione con l'Associazione Nuova Civiltà delle Macchine, Radioimmaginaria e Lepida TV (figura 1).



Figura 1
Rete per la parità di genere e la formazione di qualità

La tessitura della Rete si è sviluppata a partire dal 2019, ha riguardato azioni sul territorio emiliano-romagnolo, ma non solo, e ha realizzato un itinerario di integrazione sui temi della scienza, sostenibilità ambientale, conoscenza, educazione, comunicazione, equilibrio di genere, formazione, trasferimento di competenze anche tecnologiche e individuazione di buone pratiche.

La Rete, già attiva, è aperta a ulteriori collaborazioni con portatori d'interesse e realtà del territorio non solo locale, quindi anche a livello nazionale, per approfondire e diversificare le applicazioni delle conoscenze scientifiche.

La Rete, come accennato sopra, comprende scienziate e scienziati con competenze scientifiche multidisciplinari che spaziano dalla chimica alle scienze marine alla fisica e alla didattica della scienza, dalle scienze dell'atmosfera alla sociologia, dall'educazione ambientale all'ingegneria, alle conoscenze digitali e della comunicazione incluse la storia e gli studi della scienza e della tecnologia (Govoni, 2018). Tra queste, alcune e alcuni hanno anche esperienza negli studi sulle questioni di genere, sulla progettazione sia della comunicazione mediale sia delle conoscenze digitali sia dell'ideazione di percorsi educativi atti a collegare la scuola con il territorio e il mondo del lavoro.

Ciascun soggetto partecipa con la sua specificità e progettualità, in coerenza con le proprie finalità e attività, come di seguito riportato.

- *Donne e Scienza* (www.donnescienza.it) è un'associazione culturale senza scopo di lucro e fondatrice della European Platform of Women Scientists, che si propone di promuovere la partecipazione e la carriera delle donne nella ricerca scientifica sia quantitativamente che qualitativamente portando avanti studi, progetti, seminari e convegni che possano sensibilizzare l'opinione pubblica e non solo su questi temi. Gli ambiti disciplinari comprendono le STEM, le scienze umane, le scienze della terra e ambiente, lo studio delle popolazioni, il genere nella scienza, la medicina di genere, l'innovazione di genere e la formazione nelle scuole di ogni ordine e grado.
- *L'Area Sviluppo sociale della Città metropolitana di Bologna* (<https://www.cittametropolitana.bo.it/scuola/>) persegue, tra gli altri, gli obiettivi istituzionali del Diritto allo studio e successo formativo, dello Sviluppo della cultura tecnico-scientifica e del raccordo scuola-formazione-territorio-lavoro e dell'Educazione al rispetto delle differenze e contrasto a stereotipi, discriminazioni e violenza di genere in ambito educativo, nel lavoro e in tutti i contesti di vita. Con la Città metropolitana di Bologna, Donne e Scienza ha firmato un Protocollo di Intesa su Scienza, Tecnica e Pari Opportunità di Genere, avente come obiettivi generali: (a) la divulgazione presso studentesse, studenti e docenti degli esiti della ricerca scientifica, tecnica e sociale nei principali settori della conoscenza, valorizzando in particolare le esperienze realizzate da donne, per supportare la vocazione tecnica e scientifica della futura cittadinanza europea, per lo sviluppo scientifico, culturale, tecnologico, economico

e sociale del Paese; (b) la creazione di valore tramite le conoscenze generate dalla ricerca sulle problematiche di genere soprattutto in ambito scientifico, perseguendo, con la sua promozione, la creazione di una nuova mentalità più inclusiva delle diversità e, quindi, delle risorse individuali.

- L'*Area Territoriale di Ricerca di Bologna* è una struttura che offre supporto e servizi agli Istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e dell'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) che hanno sede a Bologna e in Emilia-Romagna. Ha numerose realtà di trasferimento tecnologico e un importante *settore di divulgazione* (<https://area-new.bo.cnr.it/>) che promuove da anni la partecipazione a progetti europei rivolti al pubblico non esperto e alle scuole; ne sono esempi la partecipazione costante alle edizioni della Notte dei Ricercatori e altre iniziative nazionali ed europee che gravitano nell'ambito del progetto "il linguaggio della ricerca"¹. In particolare, la collaborazione per gli interventi nelle scuole primarie ("Agenda delle bambine e dei bambini") è stata recentemente formalizzata all'interno di un protocollo di intesa ("Ricerca, educazione, territorio", 2021) tra Area Territoriale di Ricerca, Città metropolitana di Bologna e Ufficio Scolastico Regionale dell'Emilia Romagna. Numerose in questo consesso sono le attività portate avanti dagli istituti CNR-ISAC (Bologna e Lecce), ISMAR, ISOF, IMM e IRPPS (Roma).
- L'*Università di Bologna* (<https://www.unibo.it/it>) partecipa con il contributo di numerose scienziate del settore umanistico e delle scienze sociali, chimiche, fisiche e della didattica della scienza.
- *Istituto ITES "A. Olivetti" di Lecce* (<https://www.itesolivettilecce.edu.it/>), una scuola attenta alla cultura tecnico-economica e finanziaria, una cultura che dell'umanesimo coglie gli aspetti e le problematiche sociologiche e dalla scienza mutua strumenti e metodi.
- *Radioimmaginaria* (<https://radioimmaginaria.it/>) è la radio degli adolescenti e dal 2012 è il network europeo fatto, diretto e condotto da giovani che hanno dagli 11 ai 17 anni. In questa radio nessun adulto entra nella formulazione dei contenuti e tutti gli speaker hanno completa libertà di espressione; è pertanto un'antenna pronta a ricevere e diffondere i segnali del mondo che verrà. Si tratta di una radio che è anche televisione perché trasmette video: gira con l'apecar in territorio nazionale ed europeo per fare interviste e molto

¹ Vedi Linguaggio della ricerca (<https://ldr-network.bo.cnr.it/Bologna/>) e RawMaterials@School (<https://rmschools.isof.cnr.it/>).

altro. Nel dicembre 2021 è stata insignita dal presidente della Repubblica dell'Onorificenza "Alfieri della Repubblica" in riconoscimento dell'egregio lavoro svolto nel periodo della pandemia promuovendo un linguaggio adatto a coinvolgere gli adolescenti e le realtà sociali.

- *LepidaTV* (<https://www.lepida.tv/>) è uno strumento di comunicazione mediante il quale la Community Network degli Enti pubblici dell'Emilia-Romagna racconta il territorio regionale, i suoi protagonisti e la sua storia, con un focus specifico sull'innovazione digitale prodotta nel territorio. È fruibile tramite piattaforma streaming (<https://www.lepida.tv/lepidadtv-live>) e sul canale YouTube di LepidaTV (<https://www.youtube.com/lepidadtv>). I contenuti sono anche disponibili in modalità video on demand sul sito web. Il palinsesto on demand è suddiviso in 14 playlist tematiche all'interno delle quali si trovano i video realizzati dai servizi e delle strutture regionali, dagli Enti locali e dalla community network dell'Emilia-Romagna.
- *L'Associazione Nuova Civiltà delle Macchine* (<https://www.nuovaciviltadellemacchine.it/>) ha una lunga e variegata storia pervasa da una stessa missione: cercare di unire e far interagire cultura scientifica e cultura umanistica e l'informazione imprenditoriale in collegamento con centri di ricerca avanzata e sistemi informativi. Promuove inoltre progetti di ricerca educativa, formazione, aggiornamento e di promozione culturale. Esplica la sua attività con ricerca, eventi, simposi, seminari, attività editoriale interagendo con realtà interessate, enti e associazione scientifiche.

4. *Obiettivi della Rete*

La Rete, costituita da tutti i soggetti su elencati, ha i seguenti principali obiettivi:

- condividere e integrare metodologie, esperienze e competenze;
- avvicinare ragazze e ragazzi, adolescenti, bambine e bambini all'educazione tecnico/scientifica, per rompere gli stereotipi di genere sulle abilità scientifiche e tecniche;
- divulgare e formare ai temi della sostenibilità ambientale e climatica nell'ambito delle scienze dell'atmosfera, delle scienze marine, della chimica, della sociologia, delle scienze umanistiche ed educative;
- creare un approccio divulgativo attuale e accattivante, per portare a tutte e tutti il messaggio che "ogni cosa è possibile", scegliendo le chiavi giuste per aprire l'importante porta della conoscenza;

Contributo al femminile all'educazione tecnica e scientifica

- integrare linguaggi scientifici, gestionali, educativi con nuovi linguaggi contaminati dai media e dagli esperti dell'educazione;
- collegare il mondo scientifico con i portatori d'interesse e la realtà imprenditoriale.

5. Attività della Rete

Ad oggi la Rete ha già realizzato molto lavoro: testi, lezioni, testimonianze, studi, interventi nelle scuole e nel sociale e anche video, creati appositamente per La notte dei ricercatori Next Society 2020 e 2021, il Festival della Cultura Tecnica 2021 della Città metropolitana di Bologna (Ravaioli *et al.*, 2021-1/2), il Festival del Buon Vivere di Forlì, Plurale Femminile 2020 e 2021. In particolare, i video (figure 2 e 3) si sono avvalsi delle abilità creative e tecniche dei media partner Radioimmaginaria e LepidaTV e del supporto progettuale e ideativo delle esperte dell'Associazione Donne e Scienza, dell'Università, del CNR e delle realtà del territorio (Mangia *et al.*, 2020; Camporesi *et al.*, 2021). Il materiale prodotto è indirizzato soprattutto alle nuove generazioni, a partire dalle scuole primarie, e si è rivelato particolarmente utile nel periodo di confinamento dovuto alla pandemia, favorendo l'interazione tra i soggetti coinvolti, la realizzazione di prodotti formativi e informativi e la partecipazione on-line.



Figura 2

Video realizzati da RadioImmaginaria nel 2020 per il Festival della Cultura Tecnica (<https://vimeo.com/486874566> e <https://player.vimeo.com/video/485217265?h=f04912c78f>)

Tra i prodotti realizzati (vedi anche riferimenti bibliografici) sono da menzionare e visionare i seguenti perché riassuntivi di scopi e progettualità:



Figura 3

Webinar realizzato da LepidaTV per la Notte dei Ricercatori Society Rinascimento 2021 e presentato nell'ambito del Festival della Cultura Tecnica (https://www.youtube.com/watch?v=-jSjJ45_7nE)

- presentazione della Rete al convegno “Donne, ricerca, trasformazioni”, Modena, 21-22 gennaio 2022 (D'Angelantonio *et al.*, 2022);
- contributo al Femminile all'educazione tecnica e scientifica per le materie STEM (Levrini *et al.*, 2015; Ravaioli *et al.*, 2021, 2022);
- colloquio su «Ambiente e Clima, il presente per il futuro (Mangia *et al.*, 2020, Ravaioli e Venturi, 13/09/2021 2021 - https://terradelbuonvivere.it/wp-content/uploads/2021/09/BV2021_programma_web.pdf; webinar NdR 2020 e FCT 2020, Ravaioli *et al.*, 2020, figura 4);
- testimonianze e conversazioni ai tempi del Covid (Avveduto, 2020; Marchesini *et al.*, 2021);
- LabStory n. 1 - Carta di Bologna - Italia sostenibile - Idee e azioni per il futuro - Agenda 2030 Bologna (Ravaioli *et al.*, 2020);
- Labstory n. 2 “Per Mare verso l'Antartide” L'acqua in un oceano di apprendimenti, sensazioni ed emozioni - per mare fino in Antartide (Ravaioli *et al.*, 2019, Ravaioli *et al.*, 2020).

Contributo al femminile all'educazione tecnica e scientifica



Figura 4

Video intervista realizzato da LepidaTV per la Notte dei Ricercatori Society Rinascimento 2020 e presentato nell'ambito del Festival della Cultura Tecnica (<https://www.youtube.com/watch?v=yial5Ea5kG8>)

Inoltre con l'Area Sviluppo sociale della Città metropolitana di Bologna è stato realizzato un primo intervento per la strategia "ECCO!" (Educazione Comunicazione Cultura per le Pari Opportunità di Genere, https://www.citta-metropolitana.bo.it/pariopportunita/Home/Ecco_home), e per l'Azione pilota "Agenda 2030 delle bambine e dei bambini" ricercatrici e ricercatori del CNR di Bologna hanno tenuto lezioni e attivato interazioni con insegnanti delle scuole primarie.

6. *La Rete in un contesto più ampio*

La Rete è un esempio per incentivare e supportare in senso ampio la vocazione tecnica e scientifica della futura cittadinanza e lo sviluppo scientifico, culturale, tecnologico, economico e sociale del Paese.

In perfetta sintonia con quanto riportato nel PNRR relativamente alla diffusione delle discipline STEM e al superamento degli stereotipi di genere, la Rete

lavora per riqualificare e innovare gli ambienti di apprendimento, stimolando un nuovo paradigma educativo trasversale, utile alla comunità scientifica, alle scuole di ogni ordine e grado e più in generale alla società. È infatti sempre più evidente la necessità di modificare i linguaggi con i quali ci si rivolge al mondo della scuola e alla società per rendere più affascinanti e attrattive queste materie e tematiche.

Inoltre, la Rete è caratterizzata da un'importante contaminazione tra discipline scientifiche e discipline artistiche e sociali in grado di promuovere un metodo di apprendimento interdisciplinare in accordo con il concetto STE(A)M (acronimo di Science Technology Engineering Art Mathematics), sviluppato dal 2000 negli Stati Uniti con l'obiettivo di avvicinare gli studenti di ogni provenienza sociale alle discipline matematiche e scientifiche. L'educazione STE(A)M si realizza, pertanto, in un laboratorio, inteso come spazio in cui si progetta, si costruisce, si riflette, si rielaborano le proprie conoscenze in funzione di un obiettivo. Le attività si collocano nella visione di una matrice costruttivista, in cui si mettono in gioco contemporaneamente capacità intellettive e riflessive, manuali e creative, si stimola il confronto con gli altri e si sviluppano, oltre che lo spirito critico, competenze indispensabili per un inserimento attivo nella società attuale (figura 5).



Figura 5

Educazione STEAM: moda o qualcosa di più. Webinar Mondadori Education (<https://www.mondadorieducation.it/formazione-e-aggiornamento/appuntamenti/educazione-steam-una-nuova-moda-o-qualcosa-di-piu/>; Merlo *et al.*, 2019)

La Rete è nata anche per sottolineare la necessità di affrontare urgentemente i temi dell'educazione scientifica, dell'equilibrio di genere e dei cambiamenti climatici: bisogna agire perché non c'è più tempo (Govoni, 2022). La scuola e la società devono aprirsi, innovarsi, amalgamarsi e rendere protagonisti le ragazze e i ragazzi, far sentire la loro voce, farli agire e liberare la loro immaginazione. I nuovi linguaggi vanno favoriti, integrando scienza, portatori d'interesse, associazioni, imprenditoria e media.

7. Conclusioni

Come sottolinea la dirigente scolastica Patrizia Colella nel video citato (vedi figura 3) “le scuole sono contesti dove raramente vengono agite discriminazioni di genere percepite come tali ma questo non vuol dire che le ricadute su ragazze e ragazzi, donne e uomini, delle azioni o delle scelte organizzative, siano neutre. Sviluppare consapevolezza organizzativa attenta alle differenze di genere, al pari di come si fa con la sicurezza, significa maturare una attenzione costante e naturale per le possibili differenze di impatto su ragazze e ragazzi nelle scelte che si compiono”.

La rete qui presentata si ripropone quindi di agire in tutti gli ambiti scolastici attraverso una molteplicità di prospettive.

Dopo i contatti iniziali e la progettazione, avviati nel 2019, il percorso per l'educazione STEM, le attività e gli eventi sono stati organizzati in piena pandemia e la Rete costruita e consolidata ha permesso la realizzazione dei primi prodotti nel 2020. Infatti, è fondamentale sottolineare come la Rete e i linguaggi utilizzati siano stati stimolati proprio nel periodo della pandemia, al fine di trovare modi di comunicazione che potessero unire e tessere realtà integrate, ma impossibilitate ad incontrarsi.

Per lo sviluppo della Rete e l'accrescersi delle attività è contemplata la prospettiva di proseguire, sulla base di obiettivi condivisi per supportare in senso ampio la vocazione tecnica e scientifica della futura cittadinanza europea, per lo sviluppo scientifico, culturale, tecnologico, economico e sociale del Paese.

Diffondendo lo studio delle materie STEM e utilizzando ogni strumento che porti all'equilibrio di genere, la Rete opererà per mettere in atto ulteriori iniziative che consentano a scuola e società di aprirsi, innovarsi, amalgamarsi e rendere protagonisti le nostre ragazze e i nostri ragazzi integrando umanesimo e tecnica, scienze sociali e scienze naturali e ambientali.

Riteniamo infatti essenziale dare voce, azione e immaginazione alle nuove generazioni, con nuovi linguaggi che vanno favoriti anche con una forte interazione tra media e scienza.

Ringraziamenti

Si ringrazia lo staff AUSDA - “Adotta una scuola dall’Antartide” (<https://www.italiantartide.it/progetto-ausda/>), per il supporto a Lab Story 2 “Viaggio per Mare fino in Antartide”.

Si ringraziano la dirigente scolastica Catia Palli e la docente Vanessa Fabbri della scuola primaria “Aurelio Saffi” di Forlì dell’Istituto Comprensivo n. 6 “Silvio Zavatti”, la cui classe 4^a A ha cooperato fin dal 2019 e interagito durante il periodo pandemico per realizzare Lab story 2 Viaggio per Mare fino in Antartide.

Bibliografia

- Avveduto S. (2020), *Come stai? Conversazioni ai tempi del Covid 19 – How are you? Conversations in the time of Covid 19*, Roma, CNR Edizioni, DOI:10.14600/978-88-80803-99-7, ISBN: 978 88 8080 399 7, pp. 256.
- Cherubini A. M., Colella P., Mangia C. (2011), *Empowerment e orientamento di genere nella scienza. Dalla teoria alle buone pratiche*, Milano, Franco Angeli.
- Colella P., Mangia C. (2008), *Genere e Scienza un problema di contesto. Atti del Convegno Donne e scienza. Trieste 2008*, http://www.donnescienza.it/wp-content/uploads/2008/06/02Colella_Mangia.pdf.
- Camporesi R., Ravaioli M., Venturi M. (2021), *Discipline Stem - Declinazione al femminile dell'educazione scientifica e tecnica e della sua disseminazione*, Festival della Cultura Tecnica, Settimana del Buon Vivere 2021, Forlì, incontro in presenza diretta e trasmesso in streaming, 13 settembre, Chiesa San Giacomo (Forlì), <https://terra-delbuonvivere.it/festival>.
- D'Angelantonio M., Ravaioli M., Mangia C., Rubbia G., Avveduto S., Palazzolo C. (2020), *Aspettando la notte dei Ricercatori (Progetto SOCIETY-NEXT)*, colloquio su “Ambiente e clima. Il presente per il futuro”, LepidaTV, M. Ravaioli intervistata da M. D'Angelantonio (4 novembre 2020), <https://www.youtube.com/watch?v=yial5Ea5kG8>.
- D'Angelantonio M., Ravaioli M., Baroni F., Borsari A., Camporesi R., Ferrari M., Lulli G., De Nuntis P., Palazzolo C., Venturi L., Venturi M. (2022), *Esperienza di rete creata tra Associazione Donne e Scienza, Città metropolitana di Bologna, associazioni nel territorio, media, con la collaborazione di enti di ricerca e università*, in

- convegno annuale Associazione Donne e Scienza Donne, Ricerca, Trasformazioni (21-22 gennaio 2022), abstract book, p. 20, <https://donnescienza2022.nano.cnr.it/book-of-abstract/>.
- Govoni P. (2018), *Scienza e società a scuola: a lezione da Richard Feynman*, in *L'avventura del progetto IRRESISTIBILE, Insegnanti, studenti ed esperti a confronto su temi di ricerca d'avanguardia e aspetti della Ricerca e Innovazione Responsabile*, a cura di M. Venturi, Bononia University Press, Bologna, pp. 55-80.
- (2022), *Giustizia ambientale e sociale: i due lati della stessa medaglia*, «La Chimica nella Scuola», 1, pp. 5-9, https://www.academia.edu/77514413/Giustizia_ambientale_e_sociale_i_due_lati_della_stessa_medaglia_in_La_Chimica_nella_Scuola_1_2022_pp_5_9.
- Leverini O., Fantini P., Pecori B., Tasquier G., Levin, M. (2015), *Defining and Operationalizing “Appropriation” for Science Learning*, «Journal of the Learning Sciences», 24(1), pp. 93-136, DOI: 10.1080/10508406.2014.928215.
- Mangia C., Rubbia G., Ravaioli M., Avveduto S., Colella P. (2020), *Ambiente e clima. Il presente per il futuro*, convegno “Donne e Scienza” (14-16 novembre 2019, Lecce), IRPPS Monografie, CNR-IRPPS e-Publishing, <http://www.irpps.cnr.it/e-pub/ojs/>. ISBN (online) 9788898822218, DOI: 10.14600/978-88-98822-21-8, pp. 297.
- Mangia C., Ravaioli M. (2020), “Ambiente e crisi climatica”, presentazione del libro *Ambiente e clima. Il presente per il futuro*, in Donne, ricerca scientifica e società, 28 novembre 2020, Associazione Nuova Civiltà delle Macchine (Forlì), <https://terra-delbuonvivere.it/festival/>.
- Merlo D. (2019), *Educazione Steam: moda o qualcosa di più*, webinar Mondadori Education. 16 aprile 2019, <https://www.mondadorieducation.it/formazione-e-aggiornamento/appuntamenti/educazione-steam-una-nuova-moda-o-qualcosa-di-piu/>.
- Nielsen M.W., Alegria S., Börjeson L., Etzkowitz H., Falk-Krzesinski H.J., Joshi A., Leahey E., Smith-Doerr L., Williams Woolley A., Schiebinger L. (2017), *Opinion: Gender diversity leads to better science*, «Proc Natl Acad Sci USA», 114(8), pp. 1740-1742, DOI: 10.1073/pnas.1700616114.
- Ravaioli M., Capotondi L. (2019a), *Esploriamo il Mare*, progetto “L'acqua in un oceano di apprendimenti, sensazioni ed emozioni. Tra scienza e arte: un viaggio per conoscere il mare” (resp. M. Ravaioli, L. Capotondi, V. Fabbri), Seminario Scuola Saffi Forlì - 3^a elementare (30 ottobre 2019), <http://www.ismar.cnr.it/eventi-e-notizie/notizie/tra-scienza-e-arte-un-viaggio-per-conoscere-il-mare>.
- (2019b), *Parliamo di eutrofia, processi del mare e la catena alimentare marina*, progetto “L'acqua in un oceano di apprendimenti, sensazioni ed emozioni tra scienza e arte: un viaggio per conoscere il mare” (resp. M. Ravaioli, L. Capotondi, V. Fabbri), Seminario Scuola Saffi Forlì - 3^a elementare (20 novembre 2019), <http://www.ismar.cnr.it/eventi-e-notizie/notizie/tra-scienza-e-arte-un-viaggio-per-conoscere-il-mare>.

- Ravaioli M., Capotondi L., D'Angelantonio M., Vanessa F., Azzali L., Borsari A., Ferrari M., Liberatore L. (2020), *Lab Story 2 Viaggio per mare fino in Antartide*, video e intervista (radio e TV), Radioimmaginaria (10 dicembre 2020), Festival della Cultura Tecnica, <https://vimeo.com/486874566>, <http://www.ismar.cnr.it/eventi-e-notizie/notizie/lab-story-episodio-2-dal-mare-fino-all2019antartide>.
- Ravaioli M., Chiarini F., Tarozzi L. (2020), *Considerazioni su Cambiamenti climatici e biodiversità, Esempi di Studi e riflessioni di genere in Ambiente e Clima. Il presente per il futuro*, a cura di C. Mangia, G. Rubbia, M. Ravaioli, S. Avveduto, P. Colella, convegno “Donne e Scienza”, Lecce (IRPPS Monografie), CNR-IRPPS e-Publishing, <http://www.irpps.cnr.it/e-pub/ojs/>, ISBN (online) 9788898822218, DOI: 10.14600/978-88-98822-21, pp. 53-64.
- Ravaioli M., D'Angelantonio M., Bianchi A.F., Camporesi R., Colella P., Govoni P., Levrini O., Lulli G., Mangia C., Palazzolo C., Venturi M. (2022), *Contributo al femminile all'educazione tecnica e scientifica per le materie STEM*, convegno Annuale 2022 Associazione Donne e Scienza Donne, Ricerca, Trasformazioni (21-22 gennaio 2022), abstract book, p. 17 (<https://donnescienza2022.nano.cnr.it/book-of-abstract/>).
- Ravaioli M., D'Angelantonio M., Lazzaroni L., Azzali L., Borsari A., Ferrari M., Liberatore L. (2020), *Lab Story1 CNR e Agenda 2030 Bologna*, video e intervista (radio e TV) Radioimmaginaria (3 dicembre 2020), Festival della Cultura Tecnica 2020, <https://vimeo.com/486874566>.
- Ravaioli M., D'Angelantonio M., Venturi M., Palazzolo C., Camporesi R. (2021), webinar “La Notte Europea dei Ricercatori, Society Rinascimento”, disponibile su Lepida.tv (24 settembre 2021), https://www.youtube.com/watch?v=-jSjJ45_7nE Webinar NdR e Festival della Cultura Tecnica 2021.

Elenco degli autori

1. Grazia Ambrosino – Presidente Cooperativa e Impresa sociale Aforisma, Pisa
2. Sveva Avveduto – Istituto di Ricerche sulla Popolazione e le Politiche Sociali (CNR-IRPPS), Roma; Associazione Donne e Scienza, Roma
3. Ludovica Azzali – Associazione Radioimmaginaria Media Hub – Castel Guelfo di Bologna
4. Francesca Baroni – Città metropolitana di Bologna, Area Sviluppo sociale, Bologna
5. Giorgia Bassi – Istituto di Informatica e Telematica (CNR-IIT), Pisa
6. Luca Giorgio Bellucci – Istituto di Scienze Marine (CNR-ISMAR), Bologna
7. Anna Flavia Bianchi – Ricercatrice indipendente, Bologna
8. Simona Boninelli – Istituto per la Microelettronica e i Microsistemi (CNR-IMM), Catania
9. Alan Borsari – Associazione Radioimmaginaria Media Hub, Castel Guelfo di Bologna
10. Sara Calcagnini – Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano
11. Roberto Camporesi – Associazione Nuova Civiltà delle Macchine APS, Forlì
12. Giovanna Canu – Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia (CNR-ICMATE), Genova
13. Luciano Celi – Istituto per i Processi Chimico-Fisici (CNR-IPCF), Pisa
14. Fabio Chiarello – Istituto di Fotonica e Nanotecnologie (CNR-IFN), Roma
15. Francesca Cirisano – Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia (CNR-ICMATE), Genova
16. Maria Angela Citarella – Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata (FISSPA), Sezione di Sociologia, Università degli Studi di Padova
17. Patrizia Colella – ITES “A. Olivetti”, Lecce; Associazione Donne e Scienza, Roma
18. Cecilia Collà Ruvolo – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), Roma
19. Laura Criscuolo – Istituto di Geoscienze e Georisorse (CNR-IGG), Pisa

20. Mila D'Angelantonio – Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività (CNR-ISOF), Bologna; Associazione Donne e Scienza, Roma
21. Valerio De Caro – Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Enna “Kore”
22. Italia De Feis – Istituto per le Applicazioni del Calcolo “Mauro Picone” (CNR-IAC), Roma
23. Paola De Nuntii – Istituto di Scienze dell’Atmosfera e del Clima (CNR-ISAC), Bologna
24. Barbara Dragoni – Unità Relazioni con il Pubblico (CNR-URP), Roma
25. Michele Ferrari – Associazione Radioimmaginario Media Hub, Castel Guelfo di Bologna
26. Sofia Florio – Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano
27. Salvatore Fruguglietti – Le Nuvole - Città della scienza, Napoli
28. Daniela Gaggero – Unità Comunicazione del CNR, Genova
29. Barbara Gallavotti – Scrittrice e divulgatrice scientifica
30. Paolo Giardullo – Dipartimento di Filosofia, Sociologia, Pedagogia e Psicologia Applicata (FISSPA), Sezione di Sociologia, Università degli Studi di Padova
31. Emanuela Gilli – Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna
32. Stefania Giuffrida – Istituto per le Applicazioni del Calcolo “Mauro Picone” (CNR-IAC), Roma
33. Simona Giugliano – Sapienza Università di Roma
34. Silvia Giuliani – Istituto di Scienze Marine (CNR-ISMAR), Bologna
35. Daniele Gouthier – Scienza Express, Trieste
36. Paola Govoni – Dipartimento di Filosofia e Comunicazione, Università di Bologna; Associazione Donne e Scienza, Roma
37. Beatrice Lami – Istituto di Informatica e Telematica (CNR-IIT), Pisa
38. Renata Łapi ska-Viola – Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività (CNR-ISOF), Bologna
39. Olivia Levrini – Dipartimento di Fisica e Astronomia “Augusto Righi”, Università di Bologna
40. Flavio Lombardi – Istituto per le Applicazioni del Calcolo “Mauro Picone” (CNR-IAC), Roma
41. Giorgio Lulli – Istituto per la Microelettronica e i Microsistemi (CNR-IMM), Bologna
42. Cristina Mangia – Istituto di Scienze dell’Atmosfera e del Clima (CNR-ISAC), Lecce; Associazione Donne e Scienza, Roma
43. Silvia Mattoni – Unità Relazioni con il Pubblico (CNR-URP), Roma

Elenco degli autori

44. Sergio Mazza – Unità Relazioni con il Pubblico (CNR-URP), Roma
45. Francesca Messina – Unità Comunicazione del CNR, Genova
46. Maria Miritello – Istituto per la Microelettronica e i Microsistemi (CNR-IMM), Catania
47. Francesco Mocellin – Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia (CNR-ICMATE), Genova
48. Carmela Palazzolo – Lepida, Bologna
49. Giuseppe Pellegrini – Cosmo Cooperativa Sociale, Vicenza
50. Stefania Piquerdu – Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano
51. Sabrina Presto – Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia (CNR- ICMATE), Genova
52. Marco Quaglia – Area di Ricerca Scientifica e Tecnologica di Trieste - Area Science Park
53. Mariangela Ravaioli – Istituto di Scienze Marine (ISMAR-CNR), Bologna; Associazione Donne e Scienza, Roma
55. Giuliana Rubbia – Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (CNR-INGV), Roma; Associazione Donne e Scienza, Roma
56. Andrea Rubin – Cosmo Cooperativa Sociale, Vicenza
57. Eva Santini – Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia (CNR-ICMATE), Genova
58. Filippo Sozzi – Unità Comunicazione del CNR, Genova
59. Fabrizio Stavola – Museo Nazionale Scienza e Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano
60. Elisabetta Strickland – Dipartimento di Matematica, Università di Roma “Tor Vergata”
61. Armida Torreggiani – Istituto per la Sintesi Organica e la Fotoreattività (CNR-ISOF), Bologna
62. Giorgio Vaccari – Museo di Storia Naturale e Archeologia di Montebelluna
63. Fabrizio Valenza – Istituto di Chimica della Materia Condensata e di Tecnologie per l'Energia (CNR-ICMATE), Genova
64. Laura Venturi – Città metropolitana di Bologna, Area Sviluppo sociale, Bologna
65. Margherita Venturi – Dipartimento di Chimica “Giacomo Ciamician”, Università di Bologna

Consiglio Nazionale delle Ricerche



Istituto di ricerche sulla popolazione
e le politiche sociali

Opera realizzata in collaborazione con
l'Unità Relazioni con il Pubblico del CNR

Per sottoporre proposte di articoli:
<http://ojs.lexis.srl/index.php/QCS/about/submissions>

Questa rivista sottopone tutti i testi ricevuti a revisione paritaria.

I fascicoli sono acquistabili in versione cartacea
oppure scaricabili gratuitamente in formato digitale
dal sito
<http://www.rosenbergesellier.it/ita/riviste/quaderni-di-comunicazione-scientifica>

Pubblicazione semestrale
Autorizzazione del Tribunale di Torino n. 4 dell'11/2/2022

Direttore responsabile: Silvia Mattoni
Consiglio Nazionale delle Ricerche, Piazzale Aldo Moro 7, 00185 Roma

Proprietà: Lexis Compagnia Editoriale in Torino srl
via Carlo Alberto 55, 10123 Torino

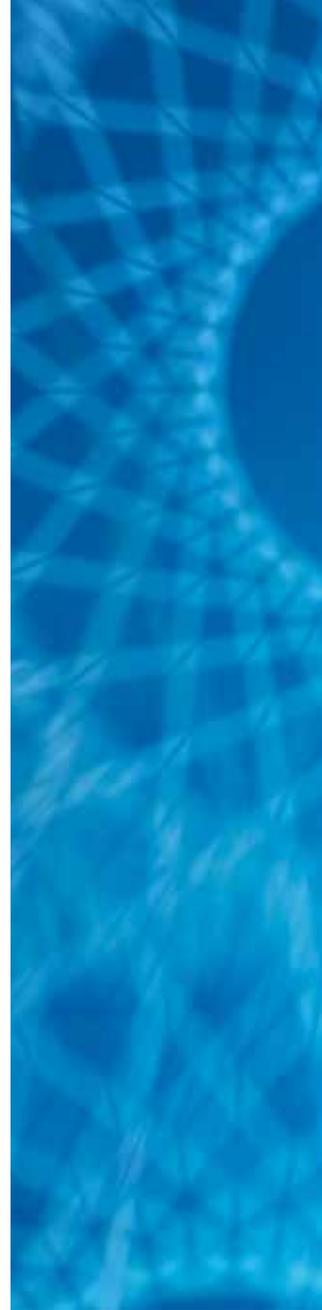
© The Author(s) 2022

ISBN 9791259931115



Rosenberg & Sellier è un marchio registrato
utilizzato per concessione della società Traumann s.s.

Copertina e logo di Marco Lampis



www.rosenbergesellier.it

