

Il contributo di Science on Stage all'educazione STEM

Paola Ambrogi

Divisione di Didattica della Società Chimica Italiana, Comitato EuroScienza

e-mail: paola.ambrogi2206@gmail.com

Abstract. This contribution reports on a short history of SonS and its activities to promote science education and on the outcomes of the 2024 European SonS Festival, in which the Italian delegates presented several innovative Chemistry-based projects. It also presents the coming Italian and European editions.

Keywords: Science on Stage Europa; Science on Stage Italia; discipline STEM; formazione docenti STEM

1. Breve storia e finalità di Science on Stage

La storia che porta alla nascita di Science on Stage (SonS) ha origine all'inizio del 2000 a fronte del rilevamento, a livello internazionale, del calo di interesse e di rendimento da parte degli studenti nelle discipline scientifiche, nonostante la loro strategica importanza per la società. Tra le varie iniziative per promuovere l'interesse verso queste discipline e migliorarne l'insegnamento la Commissione Europea, in occasione della Settimana Europea della Scienza e della Tecnologia, nel 2000 emanò un bando per la realizzazione di iniziative a favore dell'educazione scientifica. Al bando risposero diversi importanti Enti di ricerca Europei che poi si raggrupparono in EIROforum, una collaborazione tra CERN (European Organization for Nuclear Research), ESA (European Space Agency), ESO (European Southern Observatory), ESRF (European Synchrotron Radiation Facility), ILL (Institut Laue-Langevin), EMBL (European Molecular Biology Laboratory), EFDA (European Fusion Development Agreement). Si promossero, così, dei Festival della scienza, che si possono descrivere come fiere della didattica in cui gli insegnanti presentano i loro progetti, condividendo e scambiando idee innovative ed efficaci metodologie didattiche con altri docenti provenienti da tutta Europa. EIROforum organizzò Festival europei con centinaia di insegnanti selezionati provenienti da tutta Europa. All'inizio i Festival erano rivolti agli insegnanti di Fisica: il primo "Physics on Stage" si svolse nel novembre 2000 presso la sede del CERN a Ginevra, il secondo, nell'aprile 2002, presso il centro ESTEC, sede dell'ESA a Noordwijk, Paesi Bassi, il terzo, nella stessa sede, nel novembre 2003. L'Italia ha sempre partecipato con una propria rappresentanza, selezionata attraverso eventi nazionali, svolti presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN. L'Associazione Insegnanti di Fisica (AIF) ha contribuito alla diffusione e all'organizzazione di tali eventi.

Nel 2005 al Festival vennero accolte anche altre discipline in campo scientifico e il nome, di conseguenza, divenne "Science on Stage". Nel 2008, finiti i fondi del finanziamento del progetto europeo, si svolse a Berlino l'ultimo SonS Festival grazie al supporto di SonS Germania.

In seguito, dal 2009 al 2011, SonS si ristruttura e nasce "SonS Europa" (SonSEu) (<https://www.science-on-stage.eu/>), organizzazione senza scopi di lucro, sostenuta da sponsorizzazioni, con sede a Berlino in Germania e riconosciuta dalla legge tedesca. A questa nuova organizzazione, attraverso i Comitati nazionali, aderiscono attualmente 35 nazioni elencate sul sito web: www.science-on-stage.eu/countries. L'Italia partecipa fino dalla fondazione tramite il Comitato organizzatore EuroScienza, legalmente fondato nel 2004, e il National Steering Committee di SonS Italia (SonSIt). Attualmente SonSEu raggiunge più di centomila docenti di scuola primaria e secondaria in tutta Europa.

La finalità di SonS è la promozione della cultura scientifica e delle discipline STEM attraverso la motivazio-

ne degli studenti e il miglioramento delle pratiche d'insegnamento; per questo SonS ritiene strategica la formazione dei docenti delle scuole di ogni ordine e grado attraverso lo scambio paritario di buone pratiche educative. Le discipline STEM permeano e plasmano gran parte delle nostre vite e le competenze STEM sono fondamentali per svolgere un ruolo critico e attivo nella società e per prendere decisioni informate con responsabilità e autonomia. Chimica, fisica, biologia, astronomia, matematica, tecnologia e scienze della terra, per citare alcune delle componenti STEM che gli studenti affrontano attraverso i curricula, contribuiscono all'istruzione dei futuri cittadini. Il Ministero dell'Istruzione e del Merito italiano, con il Decreto ministeriale n. 184 del 15 settembre 2023, fissa l'adozione delle linee guida per le discipline STEM sottolineandone l'importanza a ogni livello scolastico. SonS è particolarmente attenta alle metodologie didattiche impiegate nell'insegnamento delle STEM e privilegia l'insegnamento che coinvolge attivamente gli studenti. Alcuni tra i motti di SonS sono particolarmente esplicativi: "Gli insegnanti fanno la differenza" focalizza su come il cambiamento dell'educazione STEM e la promozione dell'interesse degli studenti verso le discipline scientifiche passi attraverso i docenti; un altro motto: "Dagli insegnanti per gli insegnanti" sottolinea l'importanza e il valore dello scambio di buone pratiche didattiche e il confronto tra pari.

La rete internazionale di scambio di buone pratiche, inoltre, offre un confronto particolarmente stimolante e vario per la crescita professionale dei docenti, utile per aiutare gli studenti ad acquisire le competenze di cui hanno bisogno per il loro futuro, come cittadini che si muovono in un mondo permeato dalla scienza e dalla tecnologia, o come futuri attori di una carriera STEM. SonS incoraggia i docenti non solo a presentare e condividere i loro progetti didattici, ma li stimola a un proficuo e duraturo scambio di idee favorendo collaborazioni tra nazioni diverse.

2. Principali attività di SonS

La principale attività di SonS consiste nella formazione docenti STEM. Questa viene perseguita fornendo opportunità di scambio tra pari di idee e buone pratiche. La più spettacolare è l'organizzazione di Festival nazionali e internazionali, che sono ottime occasioni per la creazione di reti relazionali; ci sono poi incontri virtuali (di alcuni si può prendere visione sul sito web: <https://www.science-on-stage.eu/our-virtual-events>) e il rilascio di materiali per la formazione realizzati da docenti, per condividere e diffondere idee efficaci per insegnare argomenti di particolare attualità o rilevanza. I materiali, tradotti in più lingue, sono disponibili gratuitamente sul sito web: <https://www.science-on-stage.eu/teachingmaterials>.

Il Festival nazionale e quello europeo sono le punte di diamante delle attività promosse da SonS. I docenti che partecipano all'iniziativa presentano i loro progetti in vario modo, a seconda delle diverse potenzialità dei progetti, della tematica e dell'approccio metodologico utilizzato. I progetti vengono presentati e discussi con i colleghi che visitano la postazione espositiva, altri vengono discussi in workshop quando il tema, per la sua particolarmente connotazione didattica o metodologica, si presta a questa modalità formativa. Progetti strategici o particolarmente importanti per la didattica delle STEM e che abbiano le giuste potenzialità di spettacolarizzazione vengono presentati "on stage", ossia vengono presentati sul palcoscenico in veste spettacolare di show.

Gli insegnanti di nazioni diverse, che si sono incontrati ai festival di SonSEu, possono approfondire lo scambio o sviluppare insieme un nuovo progetto STEM, che può essere presentato come "joint project" ai successivi festival di SonS. Con la formula "Take a workshop to your country" insegnanti delegati di SonSIt hanno partecipato a iniziative in altri paesi Europei, come Spagna, Bulgaria, Kazakhstan e Regno Unito, ricevendo anche riconoscimenti e premi.

Nel corso degli anni i Festival Europei organizzati da SonSEu si sono svolti a Copenaghen (2011), Slubice (2013), Londra (2015), Debrecen (2017), Cascais (2019), Praga (2022) e Turku (2024). La delegazione italiana ai Festival europei ha riscontrato sempre successo e riconoscimento per la qualità e l'innovazione dei progetti presentati.

Altra importante iniziativa di SonSEu è la messa a disposizione, gratuita, di materiali didattici prodotti da docenti STEM europei. Periodicamente, attraverso un bando, viene selezionato un gruppo di insegnanti europei per sviluppare un tema assegnato; il team opera in presenza e on line e sperimenta il materiale con le proprie classi. Al termine, dopo un paio d'anni di lavoro, esce un prodotto che viene pubblicizzato, utilizzato in seminari di formazione e messo a disposizione sul sito web: <https://www.science-on-stage.it/attivita/pubblicazioni>.

Tra i materiali prodotti negli ultimi anni di seguito se ne riportano alcuni, ricordando che attualmente gruppi di insegnanti stanno lavorando sul tema *Quantum computing*.

- *Lilu's House: Language Skills through Experiments* presenta idee specifiche e consigli pratici su come promuovere le conoscenze scientifiche di base dei bambini della scuola primaria, allenando contemporaneamente le loro capacità di lettura, scrittura e conversazione.
- *Football in Science Teaching*, considerato che il calcio offre una grande varietà di domande e tematiche per le lezioni STEM, le dodici unità didattiche presentano interessanti esperimenti sul calcio per biologia, chimica, informatica, matematica e fisica.
- *Smartphones in Science Teaching* è un progetto che consta di undici unità didattiche e il cui obiettivo è quello di mostrare come utilizzare smartphone e app per esperimenti affascinanti nelle lezioni di matematica, fisica, chimica o biologia.
- *Coding in STEM Education* offre esempi concreti e consigli pratici su come acquisire competenze di programmazione utilizzando microcontrollori come Arduino e Raspberry Pi nelle lezioni non solo di informatica, ma anche di biologia, chimica, tecnologia, matematica e fisica.
- *SDGs in STEM Education: Act now for the UN Sustainable Development Goals* è un progetto in cui un team di insegnanti ha lavorato per oltre due anni e sviluppato esempi concreti su come integrare i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite nelle lezioni STEM.
- *AI in STEM education* presenta numerose attività per conoscere e utilizzare le possibilità offerte in campo didattico dall'Intelligenza Artificiale.

Una sintetica schematizzazione delle attività di SonS è rappresentata in figura 1.



Figura 1. Schema delle attività di SonSEu (dal sito web https://www.science-on-stage.eu/sites/default/files/2024-01/science-on-stage-europe_factsheet.pdf, online 17/02/2025)

A livello nazionale le attività svolte da SonSIt sono supportate da diverse realtà italiane tra le quali istituti di ricerca, come l'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) e l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), centri di divulgazione scientifica, come La Palestra della Scienza di Faenza, fornitori di attrezzature scientifiche per la didattica, come ML Systems e associazioni di insegnanti, quali l'Associazione Insegnanti di Fisica (AIF) e la Divisione di Didattica della Società Chimica Italiana (DD-SCI). Le attività di SonSIt sono illustrate in modo completo nel sito <https://www.science-on-stage.it/it/>, nella pagina Facebook e nel canale YouTube.

SonSIt organizza i festival nazionali per la selezione dei progetti da presentare al Festival europeo, coordina e supporta la partecipazione della delegazione italiana ai festival europei.

Ha organizzato vari Webinar, tra cui: "Oranges and Lemons" a cura di Francesca Butturini e Gordon Kennedy; "Slomo & Timelapse" a cura di Marco Nicolini e Paolo Berni; "Data Miners: i dati sono vita, statistica al tempo del COVID" a cura di Anna Maria Lisotti; "Un polarimetro con un barattolo di yogurt" a cura di Francesca Butturini.

Inoltre, ha realizzato due seminari di formazione a Rovereto, insieme con l'Istituto provinciale per la ricerca e la sperimentazione educativa (IPRASE), "Fare scienze a scuola sperimentando", in cui gli insegnanti partecipanti hanno potuto apprendere, nel 2019, le unità del libretto sul Coding e, nel 2023, quelle sulla Sostenibilità.

Nel 2022 SonSIt ha curato "T2T Teachers to teachers", una fiera-convegno di proposte didattiche e workshop per aggiornamento professionale "di" insegnanti di discipline scientifiche "per" insegnanti di discipline scientifiche, che si è tenuta presso il Planetario di Modena.

Di recente, il 24 novembre 2023, la squadra italiana composta dalla prof.ssa Teresa Cecchi e studenti dell'Istituto Tecnico Tecnologico Montani di Fermo è stata selezionata e ha partecipato, con un progetto di chimica dal titolo "It Will Beans", alle finali europee della Future League di SonSEu che si sono svolte a Berlino. Alla competizione partecipavano progetti che affrontavano l'argomento della protezione ambientale e la sostenibilità in modo particolarmente creativo. I dieci progetti ammessi alle finali sono stati selezionati tra quelli *provenienti da quindici nazioni*.

3. I Festival nazionali ed europei

I festival europei di SonS hanno cadenza biennale e, di recente, nell'anno in cui non cade l'evento europeo, si sono istituiti i Festival nazionali in cui vengono selezionati i progetti che faranno parte della delegazione nazionale.

Quando SonSEu emana le linee guida e le tematiche del bando europeo, SonSIt procede con la stesura e la diffusione del bando per il Festival italiano. Il bando di partecipazione generalmente prevede l'elaborazione, secondo determinati criteri, di un progetto didattico innovativo che sia "from teachers for teachers", che promuova la metodologia "inquiry-based learning" o IBSE, che sia rilevante per la vita quotidiana, che si possa implementare nell'attività scolastica con basso costo e che promuova l'educazione allo sviluppo sostenibile.

Tra i progetti inviati dai docenti una giuria nazionale, seguendo rigorose e specifiche linee guida, seleziona i trenta progetti migliori da presentare al Festival italiano e successivamente, dopo aver valutato la loro presentazione nel Festival nazionale, ne seleziona undici da inviare al Festival europeo. Il primo Festival italiano si è tenuto a Faenza presso la Palestra della Scienza, l'ultimo si è svolto nel settembre 2023 presso Città della Scienza a Napoli.

I progetti selezionati hanno partecipato alla tredicesima edizione di SonSEu Festival che si è tenuta dal 12 al 15 agosto 2024 a Turku, in Finlandia (Figura 2).

Al festival hanno preso parte quattrocentocinquanta progetti di docenti di scuola primaria e secondaria provenienti da trenta nazioni. Un video che documenta questa edizione del Festival europeo si può vedere al link: <https://www.youtube.com/watch?v=3JgSslq3JXo>

Per quanto riguarda l'Italia è importante sottolineare che è stato premiato il progetto di Chimica dal titolo "A cup of coffee: coffee waste as fertilizer" presentato dalle prof.sse Giorgia Messori e Susanna Zoboli e dai loro studenti dell'I.T.I.S. Fermi di Modena (Figura 3).



Figura 2. La delegazione italiana al Festival Europeo di Turku (dal sito di Science on Stage Italia: <https://www.science-on-stage.it/it/festival-europeo/festival-eu-2024>, online 17/02/2025)



Figura 3. Le docenti Susanna Zoboli e Giorgia Messori (da sinistra) vincitrici dello European STEM Teacher Award per la sezione “STEM Education for Sustainable Development” (dal sito di Science on Stage Europe: <https://www.science-on-stage.eu/news/sons2024-pictures>, online 17/02/2025)

4. I prossimi Festival

Il prossimo Festival nazionale si terrà a Rovereto dal 26 al 28 settembre 2025; il bando è disponibile sul sito web: <https://www.science-on-stage.it/it/il-bando>. I temi guida dei progetti, che dovevano pervenire entro il 30 maggio, sono di seguito indicati.

- *STEM for the Youngest*: progetti rivolti alla scuola dell'infanzia e primaria.
- *STEM Education for Sustainable Development*: progetti che contribuiscono al raggiungimento dei 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030.
- *AI in STEM Education*: progetti che dimostrano modi per integrare l'intelligenza artificiale in classe e promuovere la comprensione dell'intelligenza artificiale.
- *Career Orientation in STEM Education*: progetti che dimostrano buone pratiche nell'integrazione dell'orientamento professionale nella regolare istruzione STEM.
- *Equity and Inclusion in STEM Education*: progetti che riflettono l'eterogeneità e la diversità della nostra società, ad es. metodi di insegnamento che coinvolgono studenti con diversi livelli di apprendimento o diversi background culturali.
- *Self-directed Learning in STEM Education*: progetti che dimostrano approcci in cui l'insegnante funge da facilitatore, ad es. in un ambiente di apprendimento digitale o che possa essere utile per affrontare la carenza di insegnanti.
- *Low-Cost Experiments in STEM Education*: progetti a basso costo di realizzazione.
- *Joint Projects*: progetti sviluppati in collaborazione da docenti, dei quali almeno uno ha partecipato all'attività *Science on Stage*.
- *STEM for Teachers in Training*: progetti sviluppati da futuri insegnanti durante il tirocinio o il percorso di formazione

Tra i progetti inviati che passeranno la preselezione per il Festival nazionale verranno scelti gli undici progetti che faranno parte della delegazione italiana al quattordicesimo Festival Europeo di Science on Stage che si terrà dal 28 al 31 maggio 2026 a Klaipėda in Lithuania.

Ci auguriamo che i docenti STEM italiani assieme ai loro studenti rispondano numerosi al bando nazionale e che, con i loro progetti sempre molto innovativi, ricchi di spirito creativo e attenti alle attuali esigenze didattiche, regalino all'Italia altri risultati brillanti come ci hanno abituato in tutti questi anni.

Ringraziamenti

Si ringrazia il prof. Giovanni Pezzi, coordinatore di Science on Stage Italia, per le informazioni e il supporto forniti, in particolare per delineare il percorso storico che ha portato alla creazione di Science on Stage.