



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

MASTER INTER-FACOLTA' IN COMUNICAZIONE DELLE SCIENZE

TESI

EIROForum e la comunicazione delle scienze nella scuola:
opportunità e aspetti critici

Relatore: prof. Alessandro Pascolini

Candidata: dott.ssa Giulia Realdon

Anno accademico 2007-2008

INDICE

Lista delle sigle e abbreviazioni	pag. 3
Introduzione	pag. 4
Le organizzazioni di ricerca intergovernative europee	pag. 7
La strategia di Lisbona e la nascita di EIROForum	pag. 9
Finalità, struttura organizzazione di EIROForum	pag. 11
Le attività di EIROForum per l'educazione scientifica: storia e protagonisti	pag. 12
Altre esperienze rivolte alla scuola realizzate dai partner di EIROForum: in the Universe e Sci-Tech - Couldn't be without it!	pag. 14
Da Physics on Stage a Science on Stage	pag. 16
Science on Stage: un'iniziativa di successo dal futuro incerto	pag. 18
Science on Stage Deutschland: un paese europeo prende il timone del festival	pag. 21
Una rivista EIROForum per gli insegnanti europei: Science in School	pag. 24
Le esperienze della candidata in ambito EIROForum:	
• Science on Stage, Science on Stage 2 e Science on Stage Deutschland	pag. 26
• collaborazione a Science in School	pag. 34
Verifica e valutazione delle ricadute delle attività promosse da EIROForum:	
• iniziative già realizzate	pag. 37
• una proposta	pag. 44
Sommario	pag. 47
Considerazioni conclusive	pag. 48
Bibliografia e sitografia	pag. 50
Ringraziamenti	pag. 53
Allegati: Questionari Science on stage 2 e Science on Stage Deutschland	pag. 54

Lista delle sigle e abbreviazioni usate nel testo

AIF	Associazione per l'Insegnamento della Fisica
ANISN	Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali
CECA	Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio
CEE	Comunità Economica Europea
CERN	European Organization for Nuclear Research (già European Council for ...)
EAAE	European Association for Astronomy Education
EFDA	European Fusion Development Agreement (Accordo europeo per la fusione nucleare)
EIROForum	European Intergovernmental Research Organizations' partnership
ELLS	European Learning Laboratory for Life Sciences
EMBL	European Molecular Biology Laboratory
ERA	European Research Area
ESA	European Space Agency
ESO	European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility
ESTEC	European Space Research and Technical Centre
ESTI	European Science Teaching Initiative
Euratom	Comunità europea dell'energia atomica
IEA	International Association for the Evaluation of Educational Achievement
ILL	Institut Laue Langevin
INFN	Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
INValSI	Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema educativo di Istruzione e Formazione
ISS	Insegnare Scienze Sperimentali (piano nazionale del Ministero dell'Istruzione)
JRC	Joint Research Centre
LHC	Large Hadron Collider
MIUR	Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
OCSE	Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica
PISA	Programme for International Student Assessment
ROSE	Relevance of Science Education (progetto sulla percezione della scienza tra i giovani)
SCI	Società Chimica Italiana
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study
UE	Unione Europea

Introduzione

L'idea di affrontare l'argomento della tesi è scaturita dalla rilettura di alcune mie esperienze professionali alla fine di questo corso di master. In qualità di insegnante di discipline scientifiche, ho riconsiderato la mia attività nel contesto del modello della comunicazione scientifica cercando di individuare se, rispetto ad esso, avevo avuto modo di sperimentare modalità interessanti di comunicazione su cui valesse la pena di approfondire la conoscenza e di relazionare in una tesi.

L'occasione per l'approfondimento mi è stata offerta da esperienze di formazione in servizio maturate attraverso le iniziative per gli insegnanti proposte da alcune organizzazioni di ricerca intergovernative europee (EMBL, ESO) e da EIROForum, il partenariato formato da sette di esse.

Partendo da queste esperienze ho deciso di raccogliere informazioni e documenti e di ricostruire la storia del programma educativo realizzato da EIROForum dal 2000 ad oggi, evidenziando gli aspetti più significativi dal punto di vista della comunicazione scientifica, anche attraverso gli eventi ed i processi di cui sono stata testimone diretta.

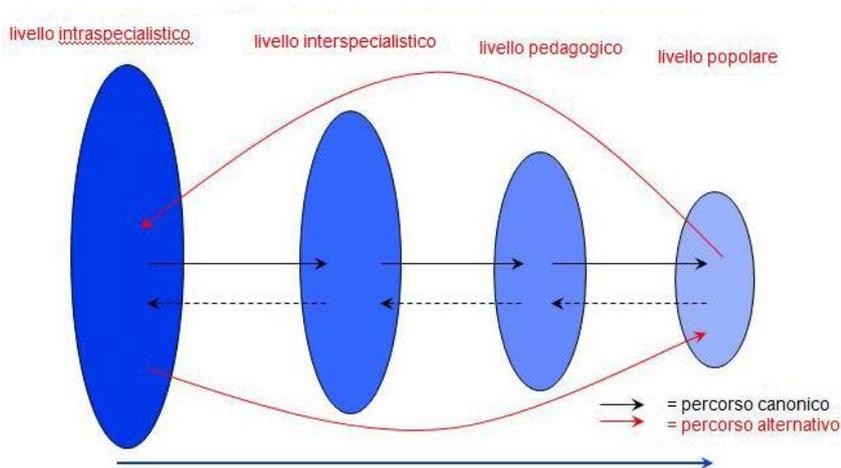
La comunicazione delle scienze, cioè l'insieme dei processi e dei percorsi con cui i risultati della ricerca scientifica escono dai laboratori e dalle università per diffondersi al corpo sociale, dal quale vengono - a loro volta - influenzati, vede tra i suoi protagonisti anche le scuole.

A metà degli anni '80 il "rapporto Bodmer"¹ metteva in risalto il ruolo chiave del sistema scolastico nel plasmare la percezione della scienza nella società britannica, e ad esso rivolgeva raccomandazioni per migliorare una comunicazione ritenuta insoddisfacente anche all'epoca.

Nel modello di comunicazione scientifica detto "della continuità", la scuola è inserita al livello pedagogico, situato tra il livello interspecialistico (quello delle riviste come "Nature" e dei convegni scientifici) e il livello popolare, cioè quello dei quotidiani e dei documentari televisivi.

Il livello pedagogico ("scienza dei manuali") è quello in cui "il corpo teorico è già sviluppato e consolidato, e in cui il paradigma corrente viene presentato in maniera più completa", enfatizzando "la natura cumulativa dell'impresa scientifica"².

¹ The Royal Society, 1985



Modello di comunicazione scientifica della continuità (immagine tratta da Bucchi, modificata)

Al di là dei risultati in termini di apprendimenti e competenze degli studenti, obiettivo primario dell'insegnamento, quale ruolo svolge la scuola come mediatrice della cultura scientifica per bambini e ragazzi? Quale immagine della scienza e degli scienziati trasmette ai più giovani?

Alcune ricerche realizzate in Europa ed alcuni paesi extra-europei a partire dalla metà degli anni '90 (SAS³ e ROSE⁴) ed anche in Italia⁵ evidenziano un quadro abbastanza critico, caratterizzato da un distacco tra la cultura giovanile e l'insegnamento formale delle scienze. Secondo queste ricerche, dunque, la scuola europea non riesce a stimolare l'interesse dei giovani verso la scienza e a invogliarli ad intraprendere studi universitari e carriere nel settore scientifico⁶.

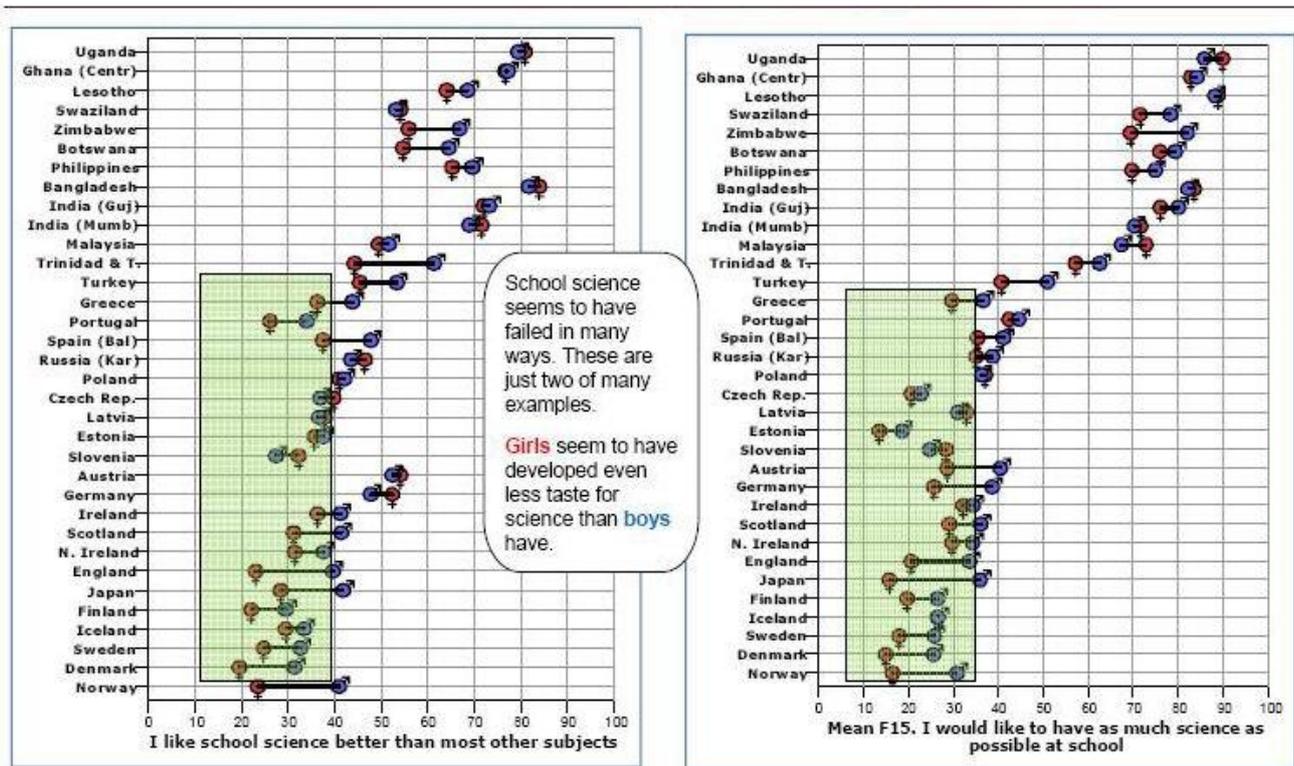
² Bucchi, 2000, p. 9

³ Siøberg, 2000

⁴ Siøberg, e Schreiner, 2008

⁵ Gouthier, 2006

⁶ Mariano Longo, 2003



Atteggiamento dei quindicenni di vari paesi verso l'insegnamento delle scienze (tratto da Siøberg e Schreiner, 2008)

In questo scenario e partendo da questi problemi nasce il programma EIROForum rivolto alle scuole e agli insegnanti dei paesi europei, sviluppato dal 2004 al 2008 nella sua forma più ampia ed organizzata con il sostegno finanziario della Commissione Europea.

Di questo programma descriverò genesi e svolgimento non solo sulla base delle esperienze, ma anche della documentazione raccolta durante lo svolgimento delle attività, di pubblicazioni a stampa e sulla rete, nonché di informazioni e documentazione interna ottenuti da alcuni degli artefici del programma stesso.

Cercherò inoltre di trarre un bilancio sui risultati delle diverse iniziative realizzate, utilizzando i dati provenienti dalle attività di verifica e valutazione effettuate nel corso del programma.

Proporrò infine un metodo per monitorare le ricadute del programma EIROForum sui suoi destinatari finali, cioè sugli studenti, studiando una parte dei dati di pubblico dominio provenienti dalle indagini periodiche effettuate nelle scuole europee.

Le organizzazioni di ricerca intergovernative europee

Il ruolo dell'Europa nel panorama mondiale è legato alla sua storia ed alla sua cultura, tanto che essa viene comunemente ritenuta la culla della civiltà moderna.

Nell'evoluzione di tale ruolo la ricerca scientifica ha svolto una funzione trainante: le ricadute economiche e sociali dell'impresa scientifica sono alla base del progresso e della prosperità che caratterizzano da secoli questo continente rispetto ad altre regioni del mondo.

Nella prima metà del novecento le tragedie belliche hanno segnato pesantemente l'Europa ma hanno anche impartito la lezione da cui sono nate, nel secondo dopoguerra, le istituzioni comunitarie, a partire dal Consiglio d'Europa risalente al 1949, appena 4 anni dopo la fine del conflitto.

Le prime istituzioni europee riguardavano il settore politico-economico, come la CECA (Comunità europea del carbone e dell'acciaio) nata dal Trattato di Parigi del 1951, o la CEE (Comunità economica europea) e l'Euratom (Comunità europea dell'energia atomica) fondate nel 1957 con i Trattati di Roma.

Ben presto tuttavia seguirono accordi di cooperazione scientifica per rilanciare i numerosi settori di ricerca usciti devastati dalla guerra, dalle dittature e dalle persecuzioni razziali.

Anche dopo il 1945, infatti, numerosi scienziati europei erano emigrati negli Stati Uniti (o in URSS) e la ripresa delle attività di ricerca avanzata richiedeva talvolta risorse ed infrastrutture non accessibili ai singoli paesi, già gravati dai costi della ricostruzione post-bellica.

Nel 1954 veniva fondato il CERN (Organizzazione europea per la ricerca nucleare), i cui laboratori furono costruiti letteralmente (e simbolicamente) sopra un confine nazionale, quello franco-svizzero, nell'area ad ovest di Ginevra ai piedi del Giura.



*Nell'immagine, tratta da:
<http://cdsweb.cern.ch/record/39595?ln=en>, i primi scavi
per la costruzione del CERN*

Seguì, nel giro di alcuni decenni, la costituzione delle seguenti organizzazioni di ricerca intergovernative:

- JRC (Joint Research Centre), organizzazione di ricerca a supporto della politica comunitaria istituita nell'ambito di Euratom nel 1957;
- COPERS (Commission préparatoire européenne de recherches spatiale, nel 1961), da cui sarebbe nata l'ESA (Agenzia spaziale europea) nel 1975;
- ESO (Organizzazione europea per la ricerca astronomica nell'emisfero Sud) nel 1962;
- ILL (Institut Laue-Langevin) per la ricerca con l'uso dei neutroni a Grenoble nel 1967, nel cui comprensorio si sarebbe aggiunto nel 1994 l'ESRF (la macchina di luce di sincrotrone europea);
- EMBL (Laboratorio europeo per la biologia molecolare) nel 1974
- EFDA (Accordo europeo per la fusione nucleare) nel 1999

E' degno di nota il fatto che ciascuna di queste istituzioni comprende un diverso numero di paesi partecipanti, alcuni dei quali sono situati al di fuori dell'Unione Europea.

Ognuna di queste organizzazioni di ricerca, sia pure nella dimensione internazionale, operava (ed opera) in un settore specifico: il passo successivo sarebbe stato l'istituzione di una strategia complessiva che facesse acquisire alla ricerca europea una massa critica confrontabile con quella della ricerca statunitense e che la rendesse competitiva su scala mondiale.

La strategia di Lisbona e la nascita di EIROForum

Nella primavera del 2000, sotto gli auspici della presidenza portoghese dell'UE, gli stati membri dell'Unione si accordarono su una strategia politica di ampio respiro con l'obiettivo di rendere l'Europa capace di far fronte alle sfide della globalizzazione.

La strategia e gli obiettivi divennero conosciuti come "Strategia di Lisbona" e "Obiettivi di Lisbona". Il punto chiave era riconoscere che l'Europa aveva la necessità di sviluppare un'economia basata sulla conoscenza, un'idea che stabilisce il ruolo fondamentale della "produzione" e disseminazione di nuova conoscenza.

Seguendo la strategia di Lisbona i governi europei concepirono l'idea di creare un'Area Europea della Ricerca (ERA), chiamata anche Area Europea della Ricerca ed Innovazione. L'obiettivo dell'ERA era quello di istituire una entità parallela al mercato comune europeo, creato molti anni prima per favorire la libera circolazione di beni, servizi e persone.

Nello specifico la finalità di ERA consisteva nel favorire la cooperazione transnazionale nei settori della scienza e della tecnologia attraverso una migliore utilizzazione delle risorse. Essa avrebbe permesso anche di aumentare il finanziamento alla ricerca, un obiettivo formulato nel successivo vertice di Barcellona, nel quale si stabiliva un obiettivo del 3% del PIL per attività di ricerca e sviluppo entro il 2010.

Presenti allo storico vertice di Lisbona, Antonio Rodotà (direttore generale dell'ESA), Catherine Cesarsky (direttore generale dell'ESO), Philippe Busquin (commissario europeo per la ricerca) e José Mariano Gago (ministro portoghese della scienza e tecnologia) proposero la creazione di un partenariato tra le organizzazioni di ricerca intergovernative europee che gestivano grandi infrastrutture allo scopo di esercitare l'influenza politica necessaria ad avviare l'attuazione di ERA: il partenariato prese nome di EIROForum.



Nel seguente schema sono rappresentate le organizzazioni partner di EIROForum in relazione ai paesi membri ed alla localizzazione delle loro sedi e infrastrutture.

Organizzazione	Paesi membri	Localizzazione sedi e infrastrutture
	Austria, Belgio, Bulgaria, Repubblica Ceca, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Ungheria, Italia, Olanda, Norvegia, Polonia, Portogallo, Repubblica Slovacca, Spagna, Svezia, Svizzera e Regno Unito.	Tra Meyrin e St. Genis, nei pressi di Ginevra (confine franco-svizzero)
	Istituti di ricerca di: Finlandia, Lettonia, Lituania, Svezia, Danimarca, Olanda, Regno Unito, Irlanda, Belgio, Germania, Repubblica Ceca, Austria, Ungheria, Svizzera, Francia, Slovenia, Romania. Italia, Bulgaria, Grecia, Spagna, Portogallo	Garching (D), Barcellona (E), Culham (UK)
	Austria, Belgio, Croazia, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Israele, Italia, Lussemburgo, Olanda, Norvegia, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera, Regno Unito	Heidelberg (D), Amburgo (D), Hinxton (UK), Grenoble (F), Monterotondo (I)
	Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Olanda, Norvegia, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera Regno Unito + Canada + Repubblica Ceca, Ungheria, Romania e Polonia	Parigi (F), Noordwijk (NL), Darmstadt (D), Frascati (I), Madrid (E), Colonia (D), Kourou (Guyana francese)
	Belgio, Repubblica Ceca, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Italia, Olanda, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera e Regno Unito	Garching (D), Santiago del Cile, La Silla, Paranal, Llano de Chajnantor (Cile)
	Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Ungheria, Israele, Italia, Olanda, Norvegia, Polonia, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera e Regno Unito	Grenoble (F)
	Fondatori: Francia, Germania e Regno Unito + partner: Austria, Belgio, Repubblica Ceca, Ungheria, Italia, Russia, Spagna, Svezia and Svizzera.	Grenoble (F)

Finalità, struttura organizzazione di EIROForum

Le finalità di EUROForum⁷, così come la sua struttura ed organizzazione sono state stabilite dallo Statuto (Charter), firmato nel 2002 a Bruxelles dai responsabili delle 7 organizzazioni partner.

In breve le finalità di EIROForum sono quelle di:

- Facilitare la discussione tra i suoi membri delle questioni di interesse comune riguardanti ricerca e sviluppo
- Ottimizzare l'uso delle risorse e delle infrastrutture dei partner
- Coordinare le attività rivolte all'esterno, compresi il trasferimento tecnologico e l'educazione pubblica
- Esercitare un ruolo attivo, in collaborazione con altre organizzazioni scientifiche europee, per favorire la realizzazione di nuove infrastrutture di ricerca di grande scala
- Semplificare le interazioni ad alto livello con la Commissione Europea ed altri organi dell'UE e fornire consulenze qualificate nei settori di attività delle organizzazioni partner
- Rappresentare in modo coordinato i partner nei confronti del mondo esterno, compresi il pubblico generale, i governi nazionali ed i paesi non europei.

La struttura organizzativa fa capo ad un Consiglio, formato dai direttori generali delle organizzazioni partner ed attualmente (2008) presieduto dal direttore generale dell'ESO, l'olandese Tim de Zeeuw.

A livello operativo è attivo un Gruppo di coordinamento, formato da alti dirigenti delle organizzazioni partner, e numerosi gruppi di lavoro tematici.

Da queste brevi informazioni si può dedurre che EIROForum agisce a due livelli:

- a livello politico, nell'ambito dello sviluppo dell'Area Europea della Ricerca
- a livello attuativo, realizzando collaborazioni sui vari aspetti della ricerca scientifica.

⁷ www.eiroforum.org/index.html

Le attività di EIROForum per l'educazione scientifica: storia e protagonisti

Come altre organizzazioni di ricerca EIROForum attribuisce la massima importanza alla comunicazione sociale delle proprie attività attraverso numerosi programmi rivolti sia al pubblico generale che all'educazione, cioè al mondo della scuola.

La storia delle attività educative di EIROForum deriva dalle iniziative intraprese dalle organizzazioni partner fin dagli anni '80, quando al CERN furono attivati corsi per insegnanti di fisica.

L'organizzazione che per prima sviluppò un programma educativo coerente basato su considerazioni strategiche fu l'ESO, che nel 1993 prese parte alla prima Settimana Europea della Cultura Scientifica, promossa dalla Commissione Europea su impulso dell'allora commissario alla ricerca Antonio Ruberti e del consigliere Michel André.

Le attività dell'ESO, rivolte a studenti e docenti della scuola secondaria, portarono anche alla organizzazione nel 1994 di un convegno internazionale per insegnanti, rappresentanti dei ministeri ed astronomi professionisti ("Astronomy: Science, Technology, Culture"); da esso nacque la EAAE (European Association for Astronomy Education)⁸, che da allora rappresenta l'interfaccia tra la stessa ESO ed il mondo della scuola.

All'interno dell'ESO l'impulso a promuovere l'educazione scientifica venne dal direttore generale (e successivamente premio Nobel) Roberto Giacconi; l'idea fu raccolta da Richard West e Claus Madsen, che cercarono sinergie con l'ESA ed il CERN per realizzare un programma dedicato agli insegnanti (quello che poi è diventato "Physics on Stage" ed infine "Science on Stage"). Altre figure chiave per lo sviluppo di questo programma sono state Neil Calder al CERN, Wubbo Ockels all'ESA e Russ Hodge all'EMBL.

Parallelamente all'ESO, ma alcuni anni dopo, sia il CERN che l'EMBL iniziarono a proporre attività come scuole estive e corsi di formazione in servizio per docenti.

Ricordiamo in particolare:

- I Teacher Programmes⁹, corsi per docenti attivati dal CERN dal 2003 (anche nelle lingue nazionali) e la ricca banca dati di materiali didattici Teaching Resources ;

⁸ www.eaae-astro.org/

⁹ <http://education.web.cern.ch/education>

- Il progetto ELLS (European Learning Laboratory for Life Sciences), con attivazione di laboratori didattici per docenti (LearningLAB) presso le sedi EMBL dal 2003 e la creazione della banca dati di materiali didattici TeachingBASE¹⁰.

L'ESO, inoltre, al di fuori di EIROForum ha realizzato a partire dal 2002 un programma di successo per ragazzi chiamato "Catch a star!" e, nel 2004, il progetto "Venus Transit 2004", cui seguirà "Venus Transit 2012", già in preparazione.

"Catch a star!" merita di essere ricordato per il fatto di essere attivo senza interruzioni da 6 anni e perché a coinvolge studenti di tutte le età attraverso una competizione più o meno impegnativa nelle categorie "ricercatori", "avventurieri" ed "artisti".

Nel 1998, dunque, iniziarono le attività congiunte ESO-ESA-CERN per preparare il primo festival internazionale "Physics on Stage"¹¹ nel 2000, sulla base del convegno ESO del 1994 ma in scala molto più ampia, comprendente una fase pre- e post-festival.

La fase pre-festival aveva lo scopo di diffondere le informazioni sul progetto nei vari paesi e ad effettuare una selezione degli insegnanti con le proposte didattiche più innovative da presentare al festival. La fase post-festival era finalizzata ad assicurare che queste idee innovative fossero diffuse nei sistemi educativi dei paesi partecipanti.

Alla prima edizione di "Physics on Stage", ospitata al CERN (Ginevra, Svizzera) in occasione della Settimana Europea della Cultura Scientifica 2000, seguirono altre due edizioni nel 2002 e nel 2003 presso la sede dell'ESA-ESTEC a Noordwijk (Olanda).

Nel 2004, infine, i sette partner di EIROForum stabilirono un programma quadriennale di diffusione scientifica con il sostegno della Commissione Europea. Il programma venne denominato European Science Teaching Initiative (ESTI): nel suo ambito il festival venne allargato a tutti i settori delle scienze sperimentali con il nome di "Science on Stage" e, nel 2006, venne affiancato da una rivista dedicata all'insegnamento scientifico in Europa chiamata "Science in School".

¹⁰ www.embl.de/training/ells/teachingbase/index.html

¹¹ <http://physicsonstage.web.cern.ch/physicsonstage/>

Altre esperienze rivolte alla scuola realizzate da alcuni dei partner di EIROForum: Life in the Universe e Sci-Tech – Couldn't be without it!

Mentre prendevano forma i progetti di educazione scientifica di EIROForum, gruppi più o meno grandi delle 7 organizzazioni intergovernative realizzavano altre esperienze di diffusione scientifica rivolte a studenti e docenti.

Ricordiamo in particolare il progetto “Life in the Universe”¹², realizzato nel 2001 da CERN, ESA, ESO, EMBL ed ESRF con l'EAAE nell'ambito della Settimana Europea della Cultura Scientifica.

Il progetto aveva una connotazione interdisciplinare e si articolava in un sito web con materiali didattici e di documentazione, un concorso per studenti di 14-19 anni nei settori “scienza” e “arte” ed un evento finale presso il CERN di Ginevra. I vincitori dei super-premi hanno potuto visitare la stazione di lancio ESA a Kourou (Guyana francese) o il Very Large Telescope dell'ESO a Paranal (Cile).

Più focalizzato sulla ricerca applicata e sulle tecnologie “di cui non si può più fare a meno” era il progetto realizzato nel 2002: “Sci-Tech – Couldn't be without it!”¹³. Esso era il risultato dell'impegno di tutti e 7 i partner di EIROForum e, come nelle altre attività viste finora, aveva il sostegno dall'UE nell'ambito della Settimana Europea della Cultura Scientifica.

“Sci-Tech – Couldn't be without it!” era basato anch'esso su di un sito web, questa volta particolarmente accattivante e rivolto agli adolescenti, contenente materiali di divulgazione e di approfondimento.

Per invogliare i più giovani a partecipare venivano proposti mensilmente quiz a premi (gadget tecnologici offerti da sponsor esterni) ed eventi *webcast* in varie lingue. Particolarmente interessante per gli insegnanti era una valigetta contenente un kit didattico con materiali prodotti da ESA, CERN, EFDA ed EMBL che si poteva richiedere dal sito.

¹² www.lifeinuniverse.org

¹³ <http://scitech.web.cern.ch/scitech/>

Nella tabella sottostante sono sintetizzate le risorse didattiche delle 7 organizzazioni di EIROForum accessibili tramite i rispettivi siti web.

Organizzazione	Sito web	Risorse didattiche
CERN	http://public.web.cern.ch/public/	<p>Teacher Programmes: corsi per insegnanti di fisica da 3 giorni a 3 settimane, inglese e nelle lingue nazionali.</p> <p>Teaching Resources: presentazioni, conferenze registrate, materiali didattici (foto, filmati, animazioni, poster, giochi, ...).</p> <p>Visite guidate per docenti e studenti.</p>
EMBL	http://www.embl.org/	<p>LearningLAB: corsi di aggiornamento con attività di laboratorio nelle varie sedi di EMBL.</p> <p>TeachingBASE: materiali didattici scaricabili.</p> <p>SET-Routes: attività per promuovere le vocazioni scientifiche tra le ragazze.</p>
ESA	http://www.esa.int/esaCP/index.html	<p>ESA Kids: sezione con attività, giochi e materiale informativo per bambini e ragazzi.</p> <p>Education: sezione con attività, materiali didattici e di documentazione per studenti delle superiori e per insegnanti.</p> <p>Multimedia: ricchissimo archivio di immagini, filmati, podcast, ...</p> <p>Le risorse di ESA riguardano non solo temi legati allo spazio, ma anche alla Terra.</p>
ESO	http://www.eso.org/public/	<p>Educational Office: sezione con concorsi, attività, materiali didattici, summer school per insegnanti.</p> <p>Multimedia: archivio di immagini e filmati.</p> <p>The Messenger: periodico per il pubblico scaricabile dal sito.</p>
EFDA	http://www.efda.org/	<p>For Students & Educators: sezione con materiali didattici e di documentazione, immagini, multimedia, FAQ sulla fusione nucleare.</p>
ESRF	http://www.esrf.eu/	<p>Il sito non ha una sezione didattica ma offre documentazione sul sincrotrone (brochure, foto, video, tour virtuale) e news scientifiche.</p>
ILL	http://www.ill.eu/	<p>Il sito non ha una sezione didattica ma offre documentazione sul reattore nucleare e sull'uso dei neutroni nella ricerca scientifica.</p>

Da Physics on Stage a Science on Stage

Le prime esperienze realizzate dai partner di EIROForum avevano evidenziato l'interesse degli insegnanti per un'arena di scambio di esperienze e di informazioni nonché per il contatto diretto con il mondo della ricerca avanzata.

Il gruppo di progetto all'interno di EIROForum, da parte sua, era consapevole del fatto che, per avere un impatto ad ampia scala nelle scuole dei diversi paesi, un evento internazionale doveva raccordarsi con gruppi di lavoro a livello nazionale che garantissero la sensibilizzazione degli insegnanti, la selezione dei partecipanti all'evento e la diffusione dei risultati e delle esperienze nei contesti locali.

Venne quindi costituito un International *Steering Committee* e diversi *National Steering Committees* nei paesi membri delle organizzazioni di EIROForum. Il primo aveva la responsabilità di organizzare e gestire un

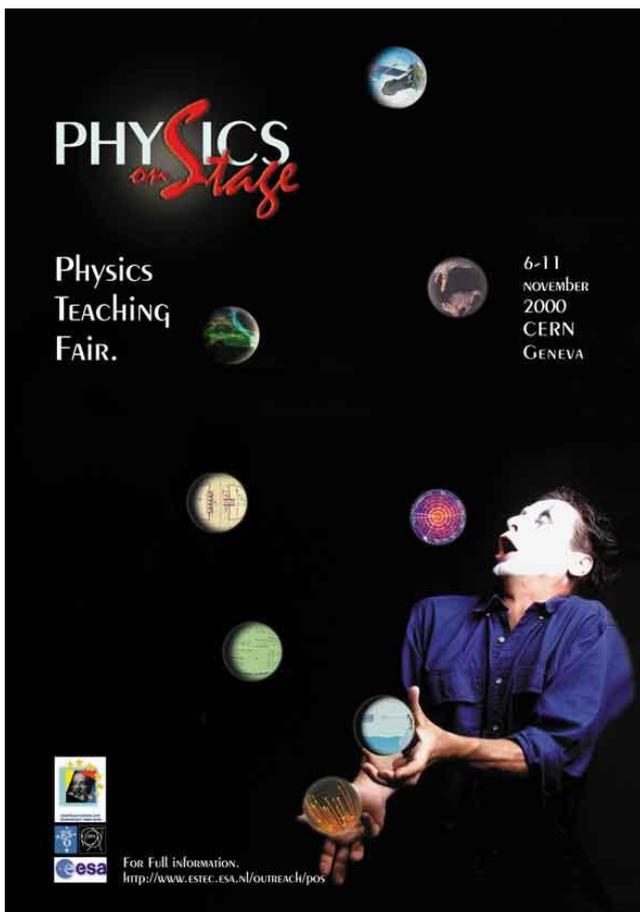
Festival internazionale, gli altri quella di organizzare eventi di promozione e selezione a livello nazionale.

Nacque così la prima edizione di Physics on Stage, che si tenne presso il CERN di Ginevra nel novembre del 2000 e che vide raccolti più di 500 insegnanti ed educatori di 22 paesi di tutta Europa per mostrare, discutere e inventare nuovi modi di insegnare la fisica rendendola più interessante per gli studenti e per il pubblico.

La Commissione Europea finanziava in parte l'evento nell'ambito del 5° Programma Quadro per la ricerca e sviluppo tecnologico.

Physics on Stage si articolava in quattro settori principali:

- Una esposizione ("fiera") di progetti e materiali didattici



- Presentazioni pubbliche di proposte ed esperienze innovative per l'insegnamento
- Performance artistiche "on stage" su temi scientifici

- *Workshop*, ossia gruppi di lavoro ristretti per discutere sui problemi dell'insegnamento scientifico e per elaborare nuovi approcci e soluzioni.

Alcune conferenze tenute da di scienziati di fama e visite guidate alle infrastrutture ed ai laboratori di ricerca completavano il panorama culturale dell'evento , mentre i pasti e gli eventi sociali favorivano le interazioni informali dei partecipanti. In diversi casi si sono gettate le basi per progetti didattici trans-nazionali da realizzare nell'ambito dei programmi comunitari Socrates-Comenius.

Al primo festival seguirono altri due, denominati rispettivamente Physics on Stage 2 e 3, tenuti nell'aprile 2002 e nel novembre 2003 presso l'ESTEC (European Space Research and Technical Centre), la principale struttura operativa dell'ESA situata a Noordwijk, in Olanda.

La seconda e terza edizione di Physics on Stage presentavano lo stesso schema organizzativo della prima, articolandosi anch'esse in quattro sezioni (fiera, presentazioni, *performance* e *workshop*), arricchite dall'assegnazione di premi ai progetti più stimolanti ed innovativi.

Va segnalato il fatto che la terza edizione aveva come tema "Physics and Life", tema che faceva presagire l'ampliamento del programma agli altri settori delle scienze sperimentali.

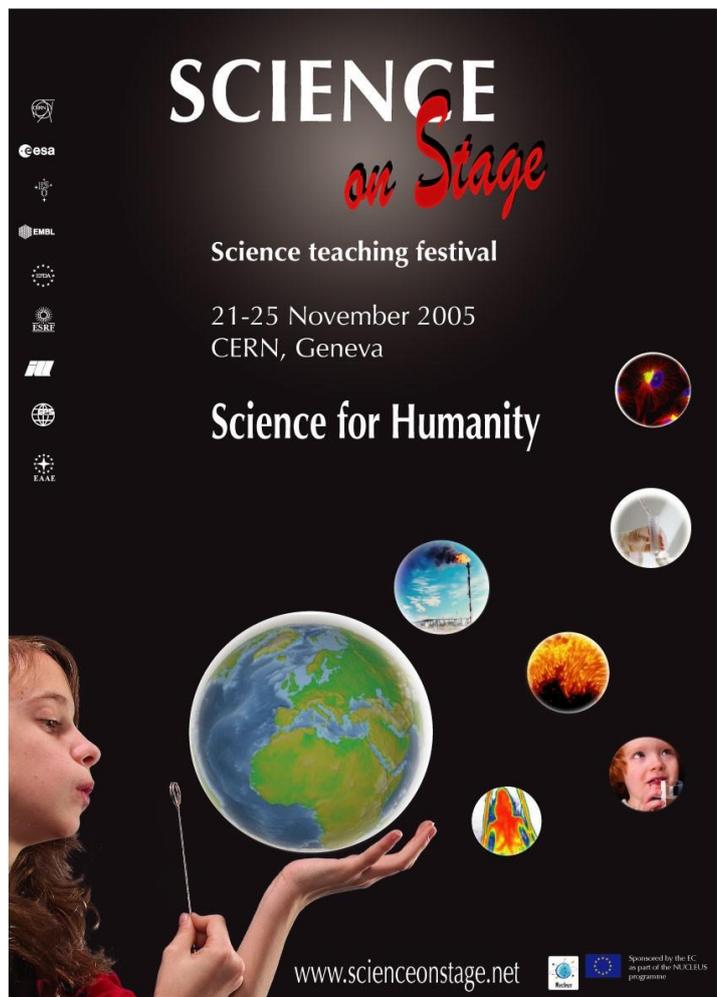
Science on Stage: un'iniziativa di successo dal futuro incerto

Le tre edizioni di Physics on Stage avevano fatto emergere il grande interesse da parte degli insegnanti europei per i festival scientifici dedicati alla scuola.

Nello stesso periodo, tuttavia, diversi studi internazionali come SAS (Science and Scientists, 1996-2002) e ROSE (dal 2004) evidenziavano uno scollamento tra l'insegnamento scientifico formale e la cultura giovanile contemporanea.

Le soluzioni proposte per ravvivare l'interesse dei giovani per la scienza si basavano soprattutto sull'offerta di attività extra curriculari, come quelle proposte da *science centre*, festival della scienza, *open days* di laboratori e istituzioni di ricerca.

Queste attività, tuttavia, sono risultate di successo a livello individuale ma di scarso impatto sull'educazione formale a livello collettivo, sia pure nella diversità dei sistemi scolastici dei paesi europei.



L'*International Steering Committee* di EIROForum decise quindi di estendere l'approccio del "festival europeo per insegnanti" a tutte le discipline scientifiche, lanciando un'iniziativa ancora più ampia delle precedenti, denominata Science on Stage.

Le finalità di Science on Stage erano di:

- individuare modalità di insegnamento scientifico ed insegnanti innovativi;
- farli incontrare e facilitare lo scambio di buone pratiche;
- fornire un forum in cui insegnanti e ricercatori potessero confrontarsi;

- mostrare agli insegnanti esempi di ricerca avanzata come quelli realizzati presso le istituzioni di EIROForum;
- favorire il dialogo tra insegnanti, amministratori del settore educativo e decisori politici a livello nazionale, basato sui risultati degli workshop e delle altre interazioni realizzate nell'ambito del festival Science on Stage.

La prima edizione di Science on Stage dal titolo "Science for Humanity"¹⁴ si tenne presso il CERN dal 20 al 21 novembre 2005 con la partecipazione di circa 500 insegnanti di 27 paesi, dell'UE ed oltre.

I docenti erano stati scelti dai *National Steering Committees* attraverso concorsi ed eventi nazionali. Per l'Italia la selezione era avvenuta presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso dell'INFN (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) nell'aprile 2005.

Come per Physics on Stage il festival si articolava in fiera, presentazioni in sessione plenaria, *performance* "on stage" e *workshop* per gruppi più ristretti.

La fiera era il cuore della manifestazione e vedeva esposti progetti e materiali didattici sui più svariati aspetti della fisica, matematica, astronomia, chimica, scienze della Terra e biologia. L'offerta didattica era rivolta ad ogni tipologia e livello scolastico, con proposte di attività *hands-on* e distribuzione di materiali di documentazione per esportare le esperienze viste in fiera nel proprio contesto locale e nazionale.

I premi per i migliori progetti presentati e l'accoglienza gratuita per i docenti selezionati a partecipare al festival rappresentavano un riconoscimento tangibile della qualità del loro lavoro, e quindi un segnale con forte impatto motivazionale.

La sezione workshop offriva una grande scelta di progetti, attività e materiali didattici, sia proposti da esperti delle organizzazioni di ricerca che da docenti dei vari paesi; il ventaglio di temi trattati era estremamente ampio anche in questo caso.

Il programma del festival comprendeva anche un collegamento in diretta con gli astronauti della Stazione Spaziale Internazionale, visite ai laboratori del CERN (era allora in costruzione l'LHC, Large Hadron Collider) ed eventi sociali per favorire le interazioni tra i partecipanti.

¹⁴ www.esa.int/SPECIALS/Science_on_Stage/index.html

Science on Stage ebbe una seconda edizione, svoltasi a Grenoble dal 2 al 6 aprile 2007 presso il Centro congressi Europole.

L'organizzazione dell'evento, che aveva il sostegno della Commissione Europea all'interno del programma NUCLEUS (gruppo di progetti europei per l'educazione scientifica), era curata da tre dei partner di EIROForum con strutture nel parco scientifico (Polygone Scientifique) della stessa città: ILL, EMBL, ESRF.

IL programma del festival ricalcava quello della prima edizione con un ampliamento della sezione workshop, comprendente attività di formazione per insegnanti, dimostrazioni pratiche, seminari tenuti da ricercatori, *performance*, presentazioni brevi e *workshop* di discussione con produzione di report e raccomandazioni per i decisori politici europei.

Un'altra novità era la tavola rotonda su "L'educazione scientifica europea nell'era della *Società della conoscenza* – Rafforzare l'educazione scientifica in Europa" con l'intervento del Commissario Europeo per la scienza e la ricerca Janez Potočnik e di altri politici ed esperti di livello internazionale.

Nonostante l'alto numero di partecipanti, l'ottimo livello della fiera e degli altri eventi proposti e il generale apprezzamento da parte dei soggetti coinvolti, il progetto del festival europeo non ha avuto seguito per mancanza di finanziamenti.

Il programma ESTI, nel cui ambito si sviluppava Science on Stage, è giunto al termine nel 2008 e, per il momento, non è prevista una sua prosecuzione. Inoltre, contattando uno dei responsabili di ESTI (C.Madsen), sono venute a sapere che, nell'ambito dei Programmi Quadro, la Commissione Europea ritiene opportuno finanziare nuovi progetti piuttosto che proseguire quelli già avviati

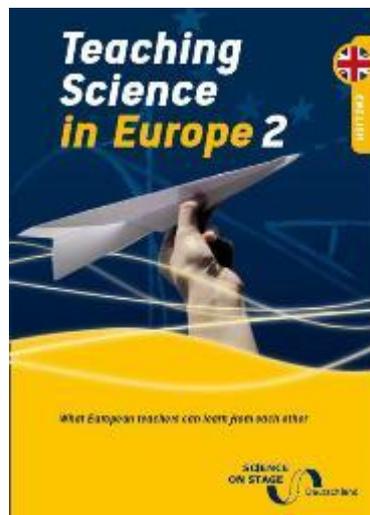
Le attività di Science on Stage sono però continuate in alcuni paesi che avevano sviluppato una forte organizzazione nazionale, come la Germania, dove dal 2004 si era costituita la associazione ONLUS Science on Stage Deutschland e.V. con il sostegno di importanti sponsor privati.

Il caso di Science on Stage Deutschland è emblematico di come potrebbe evolvere l'esperienza dei festival scientifici europei nel futuro, quando il sostegno comunitario dovesse cessare del tutto: essi potrebbero comunque tenersi in alcuni paesi (quelli più interessati e dotati di finanziamenti) come progetti nazionali, eventualmente aperti agli insegnanti di altri paesi.

Science on Stage Deutschland: un paese europeo prende il timone del festival

L'associazione Science on Stage Deutschland, dopo una prima conferenza in Germania aperta a docenti degli altri paesi europei, fin dal 2004 aveva istituito dei gruppi di lavoro internazionali che hanno mantenuto i contatti negli anni successivi, lavorando a distanza su ricerca didattica, riflessione sull'insegnamento scientifico e produzione di materiali didattici.

L'associazione tedesca, oltre a gestire i propri convegni, era stata presente alle due edizioni di Science on Stage ed aveva prodotto due manuali di buone pratiche didattiche, "Teaching Science in Europe"¹⁵ (nel 2006 e nel 2008), tradotti anche in inglese.



Nell'immagine la copertina del volume Teaching Science in Europe 2, edito quest'anno

Nel 2008, infine, l'associazione ha organizzato e gestito un festival nazionale aperto a docenti di altri paesi, denominato Science on Stage Deutschland¹⁶. L'evento si è tenuto a Berlino da 23 al 26 ottobre presso il centro convegni Urania, utilizzando ampiamente le esperienze e le modalità dei festival europei di cui era erede.

Anche a Berlino si sono avute quindi:

¹⁵ www.science-on-stage.de/index.php?ticket=WL1226510671W491b114f9803b&tname=default&node=643

¹⁶ www.science-on-stage.de/index.php?node=926

- una fiera con settori divisi per temi (scienze nella scuola dell'infanzia e nella primaria, insegnamento interdisciplinare, esperimenti *hands-on*, auto-percezione nell'insegnamento, educazione scientifica informale, intrattenimento o educazione scientifica: l'insegnante del futuro)
- un'esposizione degli sponsor e di istituzioni locali
- *workshop* di discussione sui sei temi scelti per la fiera
- presentazioni e *performance* "on stage"
- conferenze in sessione plenaria
- visite a laboratori didattici e a istituzioni scientifiche presenti nella zona di Berlino
- eventi sociali.

Subito dopo il festival si sono riavviati i gruppi di lavoro attraverso una piattaforma *on-line* con forum di discussione tematici già attivi.

Quali sono i fattori che hanno reso possibile un festival europeo gestito da un solo (grande) paese e che potrebbero quindi rendere sostenibile la continuazione di Science on Stage?

- La presenza di sponsor in mancanza di finanziamenti europei. Il sostegno a Berlino è venuto soprattutto dalla potente associazione tedesca degli industriali del settore metalmeccanico ed elettrico (THINK ING.), cui si sono aggiunti il Ministero Federale dell'Educazione e Ricerca, fondazioni, aziende ed associazioni. La Commissione Europea si è limitata al patrocinio ed EIROForum al supporto concettuale.
- La presenza di una valida organizzazione nazionale, Science on Stage Deutschland, che ha mantenuto un'attività costante nel tempo, coinvolgendo una comunità di docenti tedeschi ma non solo.
- L'attività degli *Steering Committees* nazionali in alcuni paesi europei (Austria, Belgio, Polonia, Romania e Spagna). Essi hanno organizzato eventi locali per selezionare i delegati per il festival di Berlino e mantenuto nei rispettivi paesi la continuità del progetto.

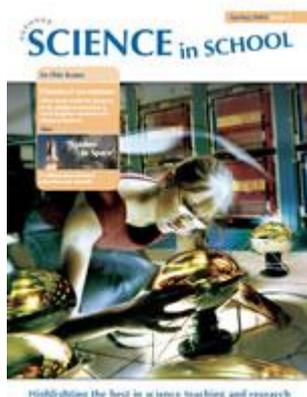


Se si valuterà che Science on Stage è un programma meritevole di prosecuzione bisognerà tener conto di questi elementi per progettare la sua continuazione e premetterne la sostenibilità a lungo termine.

Da parte sua EIROForum fin dal 2005 ha proposto la costituzione di un Partenariato Pan-Europeo per l'educazione Scientifica con coinvolgimento di tutti i principali portatori d'interesse nel settore: ministeri dell'educazione, reti di insegnanti, centri di formazione per insegnanti, centri di educazione scientifica informale, media, società scientifiche, industria, grandi centri di ricerca pubblici e, naturalmente, la Commissione Europea.

Solo così, secondo i proponenti, si raggiungerebbero una "massa critica", un coordinamento a grande scala ed un supporto finanziario sufficiente ad operare con continuità su tempi medio-lunghi.

Una rivista EIROForum per gli insegnanti europei: Science in School



Parallelamente ai festival Science on Stage, EIROForum lanciava nel 2006 una rivista scientifica europea per insegnanti chiamata Science in School¹⁷, con lo scopo dichiarato di “mettere in luce il meglio dell’insegnamento scientifico e della ricerca” e “promuovere un insegnamento coinvolgente delle scienze in Europa”.

Science in School ha ricevuto il sostegno finanziario dalla Commissione Europea fino al novembre 2008 nell’ambito del 6° Programma Quadro; dopo questa data potrà contare solo sulle risorse interne di EUROForum (informazione aggiornata a ottobre 2008).



Il primo numero della rivista, pubblicata come quadrimestrale, ha visto la luce nel marzo 2006 nelle versioni a stampa e on-line ed ha la redazione situata presso l’EMBL di Heidelberg. La direttrice è Eleanor Hayes, una giovane ricercatrice britannica passata alla comunicazione scientifica; il comitato editoriale e i redattori provengono in gran parte dalle organizzazioni di EIROForum.

Science in School tratta non solo di biologia, fisica e chimica, ma anche matematica, scienze della Terra, astronomia, proponendo articoli su:

- Ricerca d’avanguardia
- Rassegne su “temi caldi” della scienza
- Materiali didattici
- Progetti di educazione scientifica
- Interviste con ricercatori e con insegnanti creativi
- Recensioni di libri, film, siti web

La versione a stampa è prodotta in 21.000 copie distribuite gratuitamente in Europa fino al 2008 (basta registrarsi sul sito web); la versione on-line presenta alcune funzioni aggiuntive come la possibilità di

¹⁷ www.scienceinschool.org/

ricercare i materiali per parole chiave, la traduzione di molti articoli in varie lingue ed un forum di discussione aperto ai lettori.

Articoli e numeri completi sono scaricabili liberamente dal sito web come file pdf e, quasi tutti, sono utilizzabili sotto licenza *Creative Commons*, cioè possono essere riprodotti ed usati legalmente purché non a scopo di lucro.

Un'altra caratteristica interessante della rivista è l'apertura alle collaborazioni esterne, ovviamente gratuite: chi è disponibile può tradurre gli articoli, scrivere recensioni o far parte del *review panel*.

Come per *Science on Stage*, anche per *Science in School* il sostegno europeo sembra giunto a termine; dal 2009 in avanti, quindi, la rivista dovrebbe essere prodotta solo nella versione on-line.

Le esperienze della candidata in ambito EIROForum: Science on Stage, Science on Stage 2 e Science on Stage Deutschland

Nell'ambito della mia attività di insegnante di materie scientifiche (prima discipline del settore bio-medico, poi scienze naturali, chimica, scienze della Terra e Astronomia) ho avvertito l'interesse a interagire con colleghi, sistemi scolastici e, se possibile, anche con istituzioni di ricerca di altri paesi.

I primi contatti internazionali li ho avuti tramite attività di formazione in servizio nell'ambito del programma europeo Socrates- Comenius, sia come allieva che come *project assistant* per 4 anni di un progetto trans-nazionale sulla didattica dell'ecologia marina intitolato "MARE e VITA".

A partire dal 2002, inoltre, ho conosciuto una delle organizzazioni di EIROForum (EMBL) frequentando numerosi workshop internazionali per docenti di biologia presso le sedi di Heidelberg (D), Hinxton (nei pressi di Cambridge, UK), Monterotondo (Roma) ed anche alla Hebrew University di Gerusalemme (Israele è membro dell'EMBL).



Nella foto lo stand del progetto Comenius "MARE e VITA" esposto all'EMBL nel 2005

Presso l'EMBL di Heidelberg nel 2005 ho anche esposto uno stand con attività *hands-on* relative al progetto Comenius MARE E VITA e, nel 2006, ho partecipato come *panelist* ad una tavola rotonda sul tema: "Responding to demands and culturing curiosity - Curriculum design, teaching plans, teaching methods".

Partendo dalla biologia le possibilità di interscambio si sono poi allargate ad altre discipline scientifiche con il primo bando di Science on Stage, per il quale ho presentato un progetto interdisciplinare dal titolo di

"Genetics on Stage"¹⁸, sviluppato lavorando a distanza con la collega Immacolata Ercolino del Liceo Scientifico Statale "P.Calamandrei" di Napoli.

¹⁸ <http://xoomer.alice.it/geneticsonstage/>

Il progetto ha partecipato all'evento nazionale presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso¹⁹ nell'aprile 2005 ed è stato scelto tra quelli destinati a far parte della delegazione italiana al Festival europeo di Ginevra nel novembre dello stesso anno.

Le attività proposte vertevano su quattro temi:

DALL'AMBIENTE AL DNA: discussione in classe con gli alunni su temi relativi all'inquinamento, misurazione delle emissioni dei ciclomotori degli studenti, approfondimento sui danni dovuti all'inquinamento, ed in particolar modo sulle alterazioni del DNA;

DNA - TOCCARLO, COSTRUIRLO, RAPPRESENTARLO: vedere il DNA: estrazione del DNA dalla frutta²⁰ o da batteri (*E.coli*), DNA *fingerprint*; costruire il DNA: modelli di DNA con cartoncino, con origami, con mollette da bucato; DNA virtuale: modelli molecolari con software bioinformatica;

DAL DNA ALL'ESSERE VIVENTE: GLI ORGANISMI-MODELLO: studio di organismi modello quali *Drosophila melanogaster* e *Danio rerio*; studio delle mutazioni e allevamento di ceppi mutanti di *Drosophila melanogaster*;

TEMI "CALDI" PER FUTURI CITTADINI: BIOTECNOLOGIE E BIOETICA: 1) modificare il DNA: OGM, trasformazione batterica, PCR, clonazione e cellule staminali, studio espressione genica (*microarrays*), terapia genica, *drug design*; 2) DNA e bioetica: diagnosi genetica (attività di animazione, visione e discussione su film "Gattaca" di A Niccol, 1997), procreazione medicalmente assistita (informazione su aspetti legali e religiosi in Italia ed all'estero, gioco di ruolo).

Le motivazioni del progetto e la sua "filosofia" erano espresse nell'introduzione tratta dal sito web di "Genetics on Stage":

DALLA RICERCA ALLA SCUOLA ED ALLA SOCIETÀ

Il secolo che si è appena concluso e quello nuovo sono accomunati da uno straordinario sviluppo della ricerca scientifica nel settore bio-medico, con effetti tangibili per una buona parte dell'umanità.

¹⁹

www.lngs.infn.it/lngs_infn/index.htm?mainRecord=http://www.lngs.infn.it/lngs_infn/contents/lngs_it/public/educational/

²⁰ <http://science-on-stage.web.cern.ch/science-on-stage/Webcatalog/Italy/italy6.htm>

Nel contempo, tuttavia, si è allargato il gap tra la comunità dei ricercatori ed il pubblico generale e la comunicazione sociale della scienza, tra l'estremo della banalizzazione dei media e quello dei linguaggi critici da addetti ai lavori, stenta a raggiungere il suo obiettivo.

In questo scenario poco promettente gli insegnanti di biologia si trovano davanti ad una sfida formidabile, ma anche terribilmente attraente: come di fronte ad una nuova stele di Rosetta hanno gli strumenti culturali e comunicativi per interagire con entrambi i mondi ("scienza" e "società") e sentono la responsabilità di doverlo fare per quei cittadini alla cui formazione contribuiscono anch'essi.

L'insegnante di biologia, nella maggior parte dei casi, ha lasciato il mondo della ricerca dai tempi della tesi di laurea e da sé non "scopre", ovviamente, nulla di nuovo; ha però a disposizione una enorme messe di informazioni e dati scientifici, che, con l'ausilio delle nuove tecnologie, possono raggiungere anche il computer situato sull'isola più remota o sulla montagna più isolata.

In mezzo a tanta abbondanza la curiosità di conoscere, il desiderio di esplorare ciò che si insegna e si studia nel resto del mondo, di condividere con propri studenti quanto si è trovato, la creatività di adattare linguaggi ed esperienze per integrare l'apprendimento hands-on con l'e-learning per mezzo di multimediali o sul web, rendono l'insegnante di biologia non certo uno scienziato ma sicuramente un divulgatore sensibile e professionale.

I materiali didattici che proponiamo nel progetto "Science on stage" non sono – ovviamente – inventati da noi ma sono stati ricercati, scelti, assemblati, adattati ed integrati per gli studenti delle nostre scuole: senza complessi di inferiorità ci riteniamo più fortunati degli insegnanti che ci hanno preceduto in era pre-internet e, attraverso questa "divulgazione scientifica globale", pensiamo di aver realizzato in maniera creativa e, perché no, gratificante la nostra mission professionale.

Come si può dedurre si trattava di un progetto di ampio respiro, basato non solo sulle risorse limitate di due scuole italiane, ma anche sulla collaborazione con laboratori e strutture esterne (università, *science centre*) e sull'e-learning, risorsa di dimensioni astronomiche accessibile a basso costo anche per le scuole meno fornite di mezzi (nell'ultimo decennio quasi tutte le scuole italiane sono state dotate di qualche attrezzatura informatica).

Lo stand allestito a Ginevra ha ricevuto molte visite e richieste di informazioni, così come il sito web del progetto, in italiano e in inglese, è stato oggetto di numerosi contatti.



Nella foto il professor Ugo Amaldi, già direttore dell'esperimento Delphi al CERN, mentre visita lo stand di "Genetics on Stage" a Ginevra.

Anche in Italia "Genetics on Stage" è stato divulgato tramite alcune S.S.I.S.S. (Scuole di specializzazione per l'insegnamento nella scuola secondaria), attraverso un piano nazionale del Ministero dell'Istruzione (I.S.S., Insegnare Scienze Sperimentali) e in occasione di "settimane scientifiche".

A Science on Stage oltre ad esporre il mio progetto ho avuto modo di partecipare a *workshop* e presentazioni e di visitare a mia volta la fiera, raccogliendo materiali ed informazioni utili per la mia attività didattica.

In particolare ho potuto conoscere la EAAE (European Association for Astronomy Education), associazione partner delle iniziative dell'ESO e molto attiva nella didattica dell'astronomia. A Ginevra ho apprezzato un workshop della EAAE tenuto da Rosa M. Ros (Universitat Politècnica de Catalunya, Barcellona), che mi ha introdotto in un percorso culturale e professionale dagli sviluppi interessanti.

Nel 2006, dopo la positiva esperienza di Ginevra ho raccolto l'invito del bando di Science on Stage 2 presentando un altro progetto a cui avevo lavorato con la stessa collega e le stesse modalità del primo nell'ambito del piano nazionale I.S.S. (vedi sopra), lanciato nello stesso anno dal Ministero dell'Istruzione. Il piano era stato concepito per rinnovare l'insegnamento delle scienze sperimentali (fisica, chimica, biologia, scienze della Terra e astronomia) nella scuola primaria, nella secondaria di I grado e nel biennio della secondaria di II grado.

Le parole chiave di I.S.S. erano *laboratorialità*, cioè enfasi sull'approccio "hands-on", *verticalità*, ossia sviluppo coerente attraverso i diversi ordini di scuola e *senso*, cioè significato e collegamento con la vita reale.

Ho quindi proposto allo *Steering Committee* nazionale un progetto intitolato: “Menù Scienza – Esperimenti *à la carte* tra pentole e provette”²¹, in cui presentavo una serie di semplici laboratori di chimica e biologia, da realizzare utilizzando materiali ed attrezzature di uso domestico.

Menù Scienza era stato concepito con le seguenti finalità:

- Promuovere l’approccio sperimentale alla chimica ed alla biologia anche nelle scuole non dotate di un laboratorio attrezzato
- Incoraggiare gli insegnanti ad effettuare attività di laboratorio proponendo materiali strutturati, classificati e di facile utilizzazione
- Allestire un “menù” di esperimenti didattici realizzabili con materiali e oggetti di uso comune e collegarlo con i temi specifici del curriculum di scienze, dalla primaria alla secondaria di II grado
- Stimolare la creatività dei docenti offrendo una cornice didattica nella quale inserire nuove attività sperimentali ideate da loro stessi.

La strategia di comunicazione si basava su:

- approccio “hands-on”, con le esperienze proposte in diretta (*à la carte*) durante il festival ed inserite nella cornice “amichevole” di un ambiente domestico, la cucina
- diffusione di un “ricettario” con i protocolli delle esperienze in italiano e in inglese.

**Menù Scienza
ovvero
“à la carte” tra pentole e provette**

Metodo proposto: l’uovo elastico

Lista dei materiali e descrizione del protocollo

Disciplina/e	Osmosi
Tema affrontato	Osmosi
Età studenti	10-16
Tempo necessario	15' in 3 giorni + 1 unità oraria in un altro giorno
Grado di difficoltà	
Attrezzatura e materiali	bicchieri (becher), 1 uovo crudo, aceto (0,3 L), sciroppo zuccherino (0,3 L), acqua di rubinetto Lo sciroppo può essere un comune sciroppo per bibite oppure può essere preparato sciogliendo 300 g di zucchero in 250 mL di acqua e bollendo per 3 minuti. Lasciar raffreddare lo sciroppo prima di utilizzarlo.
Protocollo	1) immergere l’uovo crudo in un becher riempito di aceto e lasciarlo immerso per 1 giorno 2) estrarre l’uovo dall’aceto osservando che cosa è avvenuto del guscio 3) immergere l’uovo “elastico” in un becher pieno di sciroppo 4) attendere almeno 24 ore, quindi osservare nuovamente l’aspetto dell’uovo 5) immergere ora l’uovo in un becher contenete acqua di rubinetto 6) attendere altre 24 ore ed osservare l’uovo per l’ultima volta, evidenziando le differenze con le precedenti osservazioni.
Materiali didattici	Scheda di laboratorio con domande di verifica Animazione su sito web: http://www.ac-creteil.fr/biotechnologies/doc/osmosis.htm

Nell’immagine: uno schema del ricettario “Menù Scienza”

²¹ www.iscra.net/scienceonstage-it/

Menù Scienza
ovvero
esperimenti “à la carte” tra pentole e provette

Punti di forza

•Possibilità di collegamento con svariati temi di biologia, chimica, fisica e scienze della Terra
Esempio: il protocollo “L'uovo elastico” premette di presentare i seguenti argomenti

Dissoluzione del guscio con aceto	➡	reazione del carbonato di calcio con gli acidi	➡	carsismo (Scienze della Terra)
Trattamento dell'uovo con sciroppo e poi con acqua	➡	osmosi (Biologia, trasporto attraverso le membrane)	➡	pressione osmotica (Chimica fisica, proprietà colligative)
	➡	soluzioni (Chimica, concentrazione, molarità)	➡	

Nell'immagine: alcune indicazioni metodologiche da “Menù Scienza”

Menù Scienza è stato presentato all'evento nazionale presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso nell'ottobre 2006 e quindi ammesso a partecipare con la delegazione italiana a Science on Stage 2, a Grenoble nell'aprile 2007.

Anche a Grenoble insieme alla collega Ercolino ho allestito uno stand nel quale ho interagito con i visitatori proponendo l'effettuazione in diretta delle esperienze di laboratorio.

Nella foto alcuni visitatori dello stand di “Menù Scienza” presso Science on Stage 2



Per la diffusione di Menù Scienza e dei suoi materiali si sono seguite le vie già percorse proficuamente con il primo progetto, cioè:

- distribuzione del “ricettario” via *e-mail* (molte decine di contatti) o tramite sito *web*
- presentazione al seminario nazionale del Piano ISS (Bagheria, maggio 2007) e in attività di formazione in servizio per docenti
- divulgazione tramite S.S.I.S.S. (vedi sopra)

- presentazione in occasione di “settimane scientifiche” e del Festival dell’Editoria Scientifica 2008 di Trieste (nella sezione scuole).

I risultati del progetto sono stati valutati in termini quantitativi (numero di presentazioni effettuate e di ricettari distribuiti) e qualitativi (gradimento delle esperienze proposte, riproduzione autonoma ed elaborazione di varianti e nuove “ricette” da parte di docenti e studenti). Essi sono risultati positivi per entrambi gli aspetti, in particolare per la diffusione più ampia di quanto ipotizzato inizialmente.

Come la precedente, l’esperienza di Science on Stage 2 è stata arricchita dalla possibilità di partecipare a workshop (ho seguito ancora le attività proposte dell’EAAE), di assistere a performance e presentazioni nonché di raccogliere materiali e spunti didattici durante la fiera.

Vorrei sottolineare l’importanza di questi aspetti del festival in relazione alla ricaduta a livello locale. Nel mio caso (ero nel frattempo divenuta tutor del Presidio territoriale del Piano ISS per la provincia di Gorizia e coordinavo i lavori di un gruppo di insegnanti dei vari ordini di scuole) ho avuto l’opportunità di diffondere nella regione Friuli Venezia Giulia le attività ed i materiali dell’EAAE (didattica dell’astronomia) e di altri progetti conosciuti durante il festival.

Alcuni mesi dopo il festival di Grenoble sono stata informata dallo *Steering Committee* italiano del festival Science on Stage Deutschland, programmato a Berlino per l’anno successivo. Questa volta la candidatura è stata presentata autonomamente all’organizzazione tedesca, che ha comunicato l’accettazione a luglio 2008.

A Berlino è stato presentato nuovamente il progetto “Menù Scienza”, arricchito di alcuni nuovi protocolli ed esposto nella sezione fiera con dimostrazione pratica delle attività. Il “ricettario” è stato distribuito via e-mail a numerosi docenti, in gran parte provenienti dalla Germania.

Il programma di Science on Stage Deutschland, al pari dei precedenti festival, mi ha offerto l’opportunità di partecipare a presentazioni, performance e visite guidate.

La novità, dal mio punto di vista, è stata il lavoro a gruppi ristretti nei *workshop* di discussione, prassi consolidata dal 2004 presso i docenti facenti capo a “Teaching Science in Europe”. Mi sono inserita nel gruppo che discuteva il tema dell’insegnamento interdisciplinare ed ho avuto l’opportunità di comunicazioni e scambi molto stimolanti con colleghi di Germania, Francia, Regno Unito, Spagna, Grecia, Lussemburgo, Polonia e Romania. In particolare ho potuto conoscere l’evoluzione dei sistemi scolastici dei paesi europei negli ultimi anni ed essere aggiornata sulle caratteristiche e sui problemi dell’istruzione secondaria in quei paesi.

Per ogni gruppo di lavoro è stato già attivato un forum di discussione dedicato che permetterà una prosecuzione delle attività ed un *follow-up* delle ricadute del festival.

Come già evidenziato le prospettive di Science on Stage per il futuro non sono definite: esso potrebbe divenire un programma centrato sulla Germania, unico paese che vi ha investito risorse rilevanti, oppure cessare o essere sostituito da altri progetti, realizzati da EIROForum o da altre istituzioni.

All'interno di EIROForum, tuttavia, continuano i corsi e workshop per insegnanti organizzati da CERN, EMBL, ESO/EAAE.

Le esperienze della candidata in ambito EIROForum: collaborazione a Science in School

Uno dei workshop a cui avevo partecipato durante Science on Stage (novembre 2005) era tenuto da Eleanor Hayes, direttrice della rivista Science in School, allora in fase di lancio.

Hayes presentava l'iniziativa editoriale EIROForum rivolta agli insegnanti europei e nel frattempo sollecitava la disponibilità a collaborare da parte degli stessi soggetti a cui la rivista si rivolgeva.

Incuriosita dalla proposta mi sono messa in contatto con la redazione offrendomi come *reviewer* di articoli, ruolo che in primo momento consisteva nella scrittura di commenti agli articoli scelti per la pubblicazione.

Dal gennaio 2006, quindi, ho ricevuto uno più articoli da commentare per ogni numero della rivista, su temi che spaziavano dalla medicina alla biologia molecolare, all'archeologia, alla chimica, alle scienze della Terra fino alla didattica delle varie discipline scientifiche.

Dal giugno 2007 le linee e guida per i *reviewer* sono state aggiornate con la richiesta di un giudizio sulla pubblicabilità degli articoli presentati e di esempi di usi didattici degli articoli stessi.

Gli elementi presi in esame per la pubblicazione di un articolo sono infatti: lo stile (deve essere adatto anche a un insegnante non di madrelingua), il livello di approfondimento, il rigore dell'esposizione o argomentazione, la pertinenza con i curricula, l'interdisciplinarietà, l'utilizzabilità per discussioni in classe, l'applicabilità nel contesto europeo.

Il compito era più impegnativo ma anche più stimolante, per cui ho continuato a collaborare con la redazione, motivata anche dalla possibilità di interazione molto diretta (e molto franca) con la direttrice, sempre disponibile e raggiungibile via e-mail.

A tutt'oggi ho commentato articoli su:

- diabete mellito (x2)
- chimica ambientale
- proteomica
- didattica delle scienze della Terra
- allucinogeni vegetali
- nano-motori molecolari

- importanza della *peer review* nelle pubblicazioni scientifiche
- didattica della genetica molecolare con l'uso di un DNA-puzzle
- metodi chimici e fisici in archeologia
- cambiamenti climatici
- didattica della chimica in laboratorio (x2)
- estinzione dei mammut
- didattica delle nanotecnologie.

Durante Science on Stage 2 ho avuto occasione di incontrare nuovamente Eleanor Hayes, a cui avevo offerto la mia disponibilità a promuovere la rivista in occasione del Festival dell'Editoria Scientifica di Trieste (FEST) nel maggio 2007.

In seguito agli accordi ed alle indicazioni ricevute in quell'occasione ho quindi collaborato a stabilire contatti tra la direttrice di Science in School e l'organizzazione di FEST per esporre e distribuire la rivista nella sezione fiera; esposizione e distribuzione del giornale sono avvenute anche nell'edizione 2008.

Durante il festival 2007 ho anche realizzato una presentazione pubblica della rivista presso la Stazione Marittima di Trieste; successivamente ho scritto un articolo per promuovere Science in School tra gli insegnanti italiani. Il pezzo è stato pubblicato sul sito *web* dell'ANISN²² (Associazione Nazionale Insegnati di Scienze Naturali) nel luglio 2007.

Dopo quasi tre anni di collaborazione a Science in School, il mio giudizio sull'esperienza è estremamente positivo per diverse ragioni.

Prima di tutto la collaborazione mi ha messo in contatto diretto con una redazione giornalistica del settore a cui sono più interessata, cioè quello della comunicazione scientifica in ambito europeo. Ciò significa per me uscire dall'ambiente piuttosto limitato della provincia italiana in cui vivo per accedere ad un osservatorio più prossimo ai centri di ricerca internazionali, caratterizzato da un punto di vista aperto sulla scienza e sulla sua divulgazione.

In secondo luogo si tratta di una rivista per insegnanti con esempi di didattica scientifica stimolanti ed innovativi, spesso basati su orizzonti culturali e sociali differenziati; essa rappresenta quindi una arena di confronto professionale quanto mai istruttiva e ricca di spunti a cui ispirarsi nel lavoro.

²² www.anisn.it/leggi_news.php?id=424

Trovare espresse e realizzate idee di insegnamento che rispondono anche alle mie esigenze o che riflettono i miei principi è un fattore di motivazione e rinforzo che non sempre trovo tra gli interlocutori istituzionali all'interno del sistema scolastico nazionale: questo rappresenta, a mio avviso, un altro punto di forza dell'esperienza attiva all'interno della rivista.

Non va infine trascurato il rapporto personale con la redazione e gli autori della rivista, improntato ad un stile diretto ed informale, unito ad un atteggiamento di fiducia e rispetto anche per i collaboratori esterni.

A livello personale devo aggiungere di aver avuto il piacere di conoscere (nel corso delle mie esperienze europee) diversi scienziati, anche di rilievo, che scrivono su Science in School. Collegare un articolo scientifico ad una persona "in carne ed ossa" rende molto più vivo ed incisivo ciò che si legge.

Review

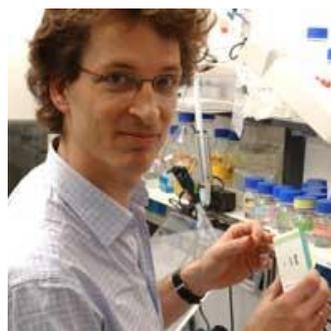
This article describes didactical material aimed at school level and developed within a research institute. This is quite a novelty for teachers, who often see a gap between academic research and science teaching at school.

The idea is simple but ingenious: to transform scientific data about a bacterial genome and its ecology into a game to be played in the classroom and completed on the Internet, thus combining hands-on and e-learning methodologies to address the basic biological topics of DNA, gene expression and metabolism.

I recommend this article to secondary-school teachers interested in innovative didactical tools: they will find structured material ready-to-use and suitable to make pupils think like scientists. The most skilful teachers will even find instructions for building the game by themselves or together with their students.

Giulia Realdon, Italy

Nel box: un esempio di recensione per Science in School



Alcuni scienziati che scrivono su Science in School - dall'alto e da sin.: Nadia Rosenthal (EMBL, Douglas Pierce-Price (ESO), Paola Rebusco (ESO), Peer Bork (EMBL), Russ Hodge (EMBL), Cornelius Gross (EMBL)

Verifica e valutazione delle ricadute delle attività promosse da EIROForum: iniziative già realizzate

IL programma EIROForum per insegnanti, basato sui festival e sulla rivista, ha comportato un rilevante investimento di risorse nel periodo 2004-2008 da parte di EIROForum stesso e della Commissione Europea nell'ambito del 6° Programma Quadro (il dato ufficiale dedotto dall'archivio CORDIS è di 2.420.000 Euro).

Si può quindi immaginare che i risultati del programma siano stati sottoposti a procedure di verifica e valutazione in relazione ai risultati attesi, ossia al raggiungimento degli obiettivi del programma stesso (vedi a pag. 18 per le finalità di Science on Stage, e a pag. 24 per quelle di Science in School).

Attivandomi con gli interlocutori istituzionali presso EUROForum (Claus Madsen, ESO, responsabile per le relazioni internazionali ed Eleanor Hayes, direttore di Science in School) ho ottenuto una certa quantità di informazioni e dati, in gran parte relativi al festival.

Ho contattato anche alcuni membri dello Steering Committee nazionale, da cui ho ottenuto informazioni relative allo svolgimento del programma in Italia, ma in forma meno estesa e strutturata.

Vediamo dunque le modalità di rilevazione impiegate ed i risultati emersi.

Per quanto riguarda i festival sono stati utilizzati dei questionari somministrati ai partecipanti, i quali hanno risposto su base volontaria ed in forma anonima. In appendice si allegano: (1) il questionario distribuito al termine di Science on Stage 2 e, per confronto, (2) quello utilizzato dopo Science on Stage Deutschland.

Nel caso di Science on Stage 2 l'azienda incaricata della valutazione (EdComs, Londra)²³ ha impiegato anche le interviste ad un campione di docenti e di membri degli Steering Committees nazionali, nonché l'osservazione dei partecipanti durante la fiera, le presentazioni e workshop. I risultati sono stati restituiti nel maggio 2007.

Lo scopo generale della rilevazione era quello di valutare l'impatto di Science on Stage sulla pratica didattica nei paesi europei partendo dalla percezione dello status dell'insegnamento scientifico espressa dai partecipanti al festival. Essi hanno evidenziato un diffuso declino nella percezione sociale delle discipline scientifiche sia all'interno della scuola che presso il pubblico generale dei rispettivi paesi.

²³ EdComs, 2007

Interpellati sulle necessità dell'educazione scientifica, gli insegnanti hanno espresso l'esigenza di:

- materiali e risorse più al passo con i tempi
- maggior interdisciplinarietà
- approccio sperimentale più dinamico e coinvolgente
- migliore formazione ed aggiornamento pedagogico
- maggior scambio di buone pratiche didattiche nei singoli paesi e in Europa
- maggior uso delle competenze scientifiche all'interno delle altre discipline
- didattica maggiormente basata su progetti per un ruolo più attivo degli studenti.

La percezione del valore di Science on Stage risultava molto differenziata a seconda del paese di provenienza dei partecipanti, con un ruolo determinante svolto dai Coordinatori Nazionali. In alcuni casi essi si erano rivelati molto attivi ed efficaci nel promuovere la partecipazione degli insegnanti, nel *fund raising* e nell'organizzazione degli eventi locali, in altri casi il loro ruolo era stato meno rilevante.

Tra i potenziali ostacoli alla partecipazione percepiti dagli insegnanti, i principali sono risultati: la mancanza di finanziamenti, la difficoltà ad ottenere giorni di permesso dal lavoro, il timore di non avere da presentare un progetto all'altezza dell'evento. Per molti era stata una sorpresa l'ammissione al festival.

Le finalità dichiarate dai partecipanti consistevano in: raccogliere idee, condividere progetti di educazione scientifica, intraprendere partenariati con altri insegnanti, scuole e paesi.

La preparazione all'evento risultava basata sulle informazioni ricevute dall'organizzazione e dagli *Steering Committees* nazionali; in diversi casi il supporto ricevuto dai coordinatori nazionali veniva ritenuto insufficiente.

L'organizzazione del festival è stata giudicata positivamente da gran parte degli interpellati; qualche appunto è stato fatto sulle informazioni relative alle sessioni parallele e sulle opportunità di incontro, ritenute limitate rispetto alle esigenze dei partecipanti..

L'attività di maggior successo è risultata la fiera, valutata buona o molto buona dal 97% degli insegnanti; workshop e performance seguono alla pari, ma con molto distacco (46%).

Gli intervistati dichiaravano di aver raccolto idee e discusso nuovi approcci e metodi didattici visitando gli stand della fiera; interpellati sui possibili miglioramenti dell'esposizione evidenziavano le seguenti esigenze o problemi:

- spazio disponibile spesso insufficiente ad esporre adeguatamente idee ed esperimenti;

- rapporto sbilanciato tra la fisica e le altre discipline scientifiche come chimica e biologia;
- alcuni esempi proposti difficilmente replicabili a causa di apparecchiature costose o difficili da ottenere;
- tempi stretti per visitare l'esposizione e parlare con gli altri insegnanti.

Workshop e presentazioni hanno riscosso un apprezzamento differenziato: i più graditi sono stati quelli con ricadute dirette sull'attività di insegnamento nonché la sessione sul confronto dei sistemi di educazione scientifica nei paesi europei. I docenti hanno espresso il desiderio di partecipare ad attività *hands-on* e a discussioni sui problemi dell'insegnamento.

Intervistati sui risultati dell'esperienza, gli insegnanti hanno evidenziato i seguenti aspetti positivi:

- raccolta di idee, informazioni e risorse da usare nelle classi;
- acquisizione di protocolli sperimentali semplici, legati all'esperienza quotidiana, veloci, di basso costo, sicuri, stimolanti per tutti i sensi;
- confronto dei rispettivi approcci didattici, per alcuni una rara opportunità nel paese d'origine;
- rafforzamento dell'auto-stima professionale e delle proprie convinzioni riguardanti l'insegnamento;
- superamento delle barriere linguistiche.

In relazione alle ricadute sullo sviluppo professionale, i pareri degli insegnanti differivano in base alla provenienza geografica:

- i docenti dell'Europa occidentale erano più interessati alle questioni pedagogiche, ai metodi di insegnamento, all'auto-valutazione ed al confronto con gli esempi di buone pratiche;
- i docenti del Europa orientale erano più focalizzati sulla raccolta di idee e di risorse materiali, delle quali si dicevano più carenti nel loro contesto scolastico; per lo stesso motivo dimostravano critiche nei confronti dell'uso scolastico di attrezzature costose.

Riguardo alle potenziali applicazioni in classe di quanto appreso durante il festival, i docenti si dimostravano desiderosi di provare nuovi metodi ed approcci didattici; coloro che avevano partecipato al primo *Science on Stage*, tuttavia, riconoscevano che spesso l'entusiasmo iniziale si affievolisce una volta rientrati nella routine scolastica. Per tale motivo ritenevano auspicabile un qualche servizio di supporto, come un sito di consulenza didattica, per mantenere nel tempo la spinta innovativa.

Al termine del festival erano stati attribuiti dei premi ai migliori progetti: questo riconoscimento è risultato molto significativo per coloro che li avevano ricevuti.

La disseminazione delle informazioni nei paesi dei partecipanti è uno degli obiettivi più importanti di Science on Stage: essa è stata pertanto indagata attentamente. I dati raccolti identificano tre tipi di “disseminatore”:

Il beneficiario personale

- Raccoglie le idee per uso personale
- E' improbabile che voglia condividerle con altri
- Riferisce di incontrare difficoltà a disseminare
- Lavora già in maniera isolata
- Basso profilo e sostegno di Science on Stage nel suo paese
- Non riceve sostegno per la disseminazione dal coordinatore nazionale

Il comunicatore

- La disseminazione è estemporanea e non strutturata
- Probabilmente avviene durante incontri o discussioni generali in aula docenti
- Ha già partecipato a molti eventi ma avuto impatto limitato sull'insegnamento e sulla scuola
- Si basa sulla motivazione personale
- Riceve scarso sostegno dal coordinatore nazionale

L'attivista

- Progetta attivamente di disseminare le informazioni in modo strutturato
- Prepara attività di formazione/workshop/newsletter sull'evento
- E' probabile che Science on Stage abbia un alto profilo e sostegno ministeriale nel suo paese
- La partecipazione è riconosciuta e valorizzata a livello nazionale
- Riceve sostegno dal coordinatore nazionale

Oltre alla disseminazione, gli insegnanti interpellati hanno attribuito importanza alla costruzione e mantenimento di collegamenti con gli altri partecipanti. Hanno quindi suggerito di:

- aprire un forum di discussione on-line
- mettere a disposizione un database dei partecipanti
- organizzare piccoli eventi locali per far incontrare gli insegnanti e disseminare le idee
- fornire informazioni a seguire sul sito del festival o direttamente agli insegnanti.

Come si può dedurre dagli elementi sopra esposti l'iniziativa è stata sottoposta ad un'analisi piuttosto dettagliata, dalla quale emergono anche le indicazioni per sfruttare appieno le potenzialità del festival.

Queste indicazioni, per una serie di motivi legati anche al finanziamento da parte della Commissione Europea e alle diverse situazioni delle scuole nei vari paesi, sono state seguite solo parzialmente.

Il sito web del festival è stato mantenuto in funzione ed arricchito di materiali didattici e di documentazione; non sono invece stati attivati né un forum né un servizio di consulenza on-line.

Una situazione esemplare si verifica, invece, in Germania. La delegazione tedesca, infatti, faceva già parte di una forte organizzazione nazionale (Science on Stage Deutschland e.V., vedi sopra). Essa ha mantenuto attivi i contatti tra i docenti per mezzo di un sito web e di forum di discussione; ha inoltre pubblicato materiali didattici ed organizzato convegni locali aperti anche a partecipanti di altri paesi.

Per quanto riguarda Science on Stage in Italia gli eventi nazionali sono documentati sul sito dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso, mentre le informazioni ed i recapiti dei progetti presentati si trovano su pagine web realizzate da uno dei docenti italiani (Alessandro Iscra) in collegamento con lo *Steering Committee* nazionale.

I rapporti tra i docenti sono continuati in alcuni casi a livello personale o attraverso le associazioni disciplinari (AIF - Associazione per l'Insegnamento della Fisica, ANISN - Associazione Nazionale Insegnanti di Scienze Naturali, SCI - Società Chimica Italiana ed EAAE - European Association for Astronomy Education); non vi è stato alcun evento nazionale dopo quello del 2006.

La partecipazione a Science on Stage Deutschland, contrariamente a quanto avvenuto nei precedenti festival, si è realizzata sulla base di candidature individuali presentate all'omonima organizzazione tedesca. In questo caso, infatti, l'evento non era riconosciuto dal Ministero dell'Istruzione e non ha coinvolto lo *Steering Committee* nazionale.

L'organizzazione di Science on Stage Deutschland, d'altra parte, ha già pubblicato i materiali del festival sul proprio sito web ed ha contattato i partecipanti invitandoli a partecipare ai diversi forum di discussione attivati con workshop durante il festival stesso.

Anche la rivista Science in School è stata oggetto di un'indagine affidata a EdComs²⁴ e completata nel gennaio 2008. Il rilevamento è stato effettuato per mezzo di un questionario on-line, inviato a tutti coloro che ricevevano l'e-mail di avviso all'uscita di ogni numero, e di interviste telefoniche ad un campione di collaboratori volontari (*reviewers*, traduttori, ...).

L'indagine mirava a rilevare le opinioni dei lettori sulla rivista, l'uso che ne veniva fatto ed i suggerimenti per gli sviluppi futuri. I dati raccolti coprono 30 paesi europei e diversi altri extra-europei.

²⁴ EdComs, 2008

I lettori che hanno risposto erano prevalentemente (68%) insegnanti delle scuole superiori, equamente suddivisi tra fisica, chimica e biologia, con minore rappresentanza di altre discipline e segmenti di istruzione (dalla primaria all'università). Science in School risultava conosciuta soprattutto grazie a internet.

I giudizi sulla rivista sono stati molto positivi, con utilizzo di entrambe le versioni (a stampa e *on-line*). In particolare sono stati apprezzati i seguenti aspetti:

- l'ispirazione di idee creative per l'insegnamento
- l'eccellente qualità degli articoli e dei materiali didattici
- la chiarezza di scrittura e la forma editoriale
- l'importanza e la varietà degli argomenti trattati
- l'interesse suscitato negli studenti.

Un terzo dei lettori del campione ha dichiarato di aver già usato Science in School per la propria attività didattica; i rimanenti si ripromettevano di farlo nel futuro, non avendo avuto il tempo necessario fino al momento dell'indagine.

Tra coloro che già utilizzavano la rivista, il 64% lo faceva quasi una volta al mese o anche più spesso. Gli usi prevalenti risultavano essere:

- per motivare gli studenti nei confronti delle scienze
- per sviluppare modi creativi di insegnare le materie scientifiche.

Una notevole percentuale dei lettori interpellati (82%) affermava di condividere la rivista con colleghi, della propria e/o di altre scuole. Richiesti di suggerimenti per la diffusione, gli insegnanti indicavano biblioteche, associazioni, musei , centri di formazione per docenti.

Quasi tutti i lettori non avevano miglioramenti da proporre per il giornale; tra i suggerimenti raccolti si evidenziavano i seguenti:

- più opportunità per contributi dei lettori
- articoli per gli studenti
- articoli e materiali per la scuola primaria
- materiali interattivi (giochi, grafica, video).

Da quanto sopra esposto si può dedurre che gli obiettivi degli ideatori di Science on Stage sono stati complessivamente raggiunti.

La rivista viene riconosciuta come autorevole e rispondente alle esigenze dei lettori, che accolgono con favore le proposte didattiche del giornale, ma incontrano qualche difficoltà nel trovare il tempo per metterle in pratica. I lettori, inoltre, si dimostrano molto attivi nella condivisione e diffusione della rivista nel rispettivo contesto locale.

Tra le (poche) carenze emerse dal sondaggio si evidenziano i seguenti bisogni:

- ampliare la fascia dei lettori ai docenti della scuola primaria
- diffondere più capillarmente la rivista attraverso istituzioni locali dei vari paesi
- fornire informazioni più aggiornate sugli eventi di potenziale interesse dei lettori
- mettere a disposizione una maggiore quantità di materiali pronti da utilizzare nelle classi

Molte di queste esigenze risultano più semplici da soddisfare attraverso l'edizione on-line che, dati gli attuali problemi di finanziamento, probabilmente sarà la sola che continuerà ad essere pubblicata dopo il 2008. La rivista a stampa, d'altro canto, presenta superiori qualità estetiche e maggiore utilizzabilità nelle classi sprovviste di attrezzature informatiche.

Considerato tuttavia che già ora internet è risultata la via più utilizzata per conoscere la rivista, probabilmente la pubblicazione on-line riuscirà a svolgere ugualmente bene i compiti per i quali Science in School è stata ideata e realizzata.

Verifica e valutazione delle ricadute nelle scuole delle attività promosse da EIROForum: una proposta

Al di là degli esiti dei festival e delle ricadute sugli insegnanti, la verifica - a mio avviso - dovrebbe mirare a stabilire quali sono i risultati delle attività EIROForum in relazione a quelle criticità dell'educazione scientifica in Europa per le quali era stato attivato il programma, ossia:

- lo scarso gradimento delle discipline scientifiche così come sono insegnate nelle scuole;
- il basso interesse per gli studi universitari nel settore scientifico-tecnologico.

A questi problemi si aggiunge per l'Italia un rendimento mediamente scadente nelle indagini internazionali sulle competenze scientifiche degli adolescenti (ad esempio OCSE PISA - Programme for International Student Assessment²⁵).

Detto in altri termini: come verificare se le attività EIROForum per la scuola sono efficaci in relazione alle loro finalità ultime, ossia sugli esiti del percorso formativo dei ragazzi che frequentano le scuole?

Non è un compito semplice, né di breve periodo:

- per evidenziare un impatto sugli atteggiamenti e le competenze degli studenti un programma deve svolgersi con continuità per diversi anni (in Italia i progetti scolastici del Ministero dell'Istruzione durano al minimo 2-3 anni, il programma ESTI è durato 4 anni);
- per rilevare un cambiamento nella *literacy* scientifica degli studenti sono ugualmente necessari alcuni anni, come si può dedurre dalla scansione temporale dei rilevamenti internazionali (i test PISA si svolgono ogni 3 anni, quelli TIMSS ogni 4 anni);
- per rilevare un cambiamento di tendenza nella frequenza delle facoltà scientifiche sono necessari gli anni richiesti per completare l'istruzione secondaria di secondo grado (da 3 a 4 anni per la maggior parte dei paesi), più un certo numero di anni per confermare la tendenza (in Italia il progetto "Lauree Scientifiche" del MIUR è iniziato nel 2005 e le ricadute saranno confermate solo nei prossimi anni).

²⁵ www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32235918_1_1_1_1_1,00.html

Per quanto riguarda metodi e strumenti, invece, le esperienze già realizzate in Europa possono prese ad esempio per realizzare procedure di misurazione attendibili.

Come insegnante ho partecipato direttamente alla organizzazione dei test di valutazione degli apprendimenti (INValSI) o delle competenze (PISA) agli studenti del mio istituto. Sulla base di queste esperienze intendo proporre un metodo relativamente poco costoso per misurare, almeno a grandi linee, le ricadute sugli studenti delle attività che abbiamo esaminato.

Nelle scuole italiane, come in quelle di altri paesi (europei e oltre), da alcuni anni vengono effettuate con regolarità delle rilevazioni sulle prestazioni degli studenti.

In particolare l'INValSI²⁶ (Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema educativo di Istruzione e Formazione), organo del Ministero dell'Istruzione, gestisce il Sistema di Valutazione Nazionale, attivo dal 2001 con avvio sperimentale e partecipazione delle scuole su base volontaria e, dal 2004, funzionante a regime, seppure con cambiamenti da un anno all'altro (obbligatorietà o meno a seconda del ciclo scolastico, classi prescelte, rilevazione totale o a campione).

Parallelamente ai test del Sistema di Valutazione Nazionale vengono effettuate anche le prove delle indagini internazionali alle quali aderisce l'Italia: per il settore scientifico si tratta dei test TIMSS²⁷ dell'IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement), somministrati al 4° ed 8° anno di studio e dei test PISA dell'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico), somministrati ai quindicenni.

Ad entrambe le indagini internazionali partecipano all'incirca una sessantina di paesi, tra cui molti paesi europei. I costi sono coperti dai paesi partecipanti e i dati, una volta pubblicati, sono in genere accessibili liberamente e gratuitamente.

Come si può intuire gli studenti europei, e tra loro quelli italiani, vengono sottoposti regolarmente ad indagini che riguardano i loro apprendimenti, le loro competenze e i loro atteggiamenti, insieme ad altri fattori (ad esempio socio-economici) che influenzano il processo di crescita e formazione.

Queste indagini producono una grande mole di dati pubblicati, sui quali si possono operare varie analisi ed elaborazioni statistiche. I dati sono disaggregabili in base a diversi criteri, tra i quali la zona geografica, il tipo di scuola e persino la singola istituzione scolastica.

²⁶ www.invalsi.it/invalsi/index.php

²⁷ www.iea.nl/timss2003.html

Dal mio punto di vista quindi, senza necessità di effettuare rilevamenti ad hoc, si potrebbero analizzare in modo opportuno i dati già prodotti dalle indagini nazionali ed internazionali (più quelli in possesso degli organizzatori dei festival) per studiare gli aspetti che interessano in relazione alle ricadute delle attività EIROForum.

In sostanza propongo di usare un approccio basato sul “data mining” trattando materiale già disponibile per mezzo delle tecnologie informatiche.

A puro titolo di esempio:

- Si potrebbero incrociare i dati sulla provenienza dei docenti che hanno partecipato ai festival Science on Stage con i dati relativi alla scuole dei docenti in indagini precedenti e successive rispetto al festival.
- Si potrebbero inoltre fare confronti tra campioni omogenei di scuole esposte o non esposte alle ricadute di Science on Stage.
- Nei paesi con gli *Steering Committees* più attivi (ad esempio la Germania) si potrebbero aggiungere all’analisi i dati relativi ai festival/competizioni nazionali ed agli eventi di disseminazione su base locale.

Da queste considerazioni emerge che la valutazione dell’efficacia del programma EIROForum è possibile con modalità e strumenti attualmente in uso, anzi utilizzando dati affidabili già raccolti nell’ambito di altre indagini, purché sia disponibile un tempo sufficiente sia per l’attuazione del programma che per una valutazione attendibile del suo impatto.

Sommario

Questo lavoro prende in esame le attività per l'educazione scientifica realizzate dalle organizzazioni di ricerca intergovernative europee con lo scopo di ricostruire la loro storia e fornire un quadro del loro stato attuale e dei loro possibili sviluppi.

Partendo dalle proprie esperienze come insegnante di discipline scientifiche impegnata in progetti europei, la candidata ha effettuato una ricerca utilizzando diverse fonti, possibilmente "di prima mano", come documentazione raccolta durante festival scientifici, pubblicazioni a stampa, informazioni disponibili sulla rete (siti istituzionali) e contatti diretti con alcuni protagonisti delle vicende ricostruite.

La candidata, infine, propone un metodo di verifica e valutazione delle attività esaminate per mezzo del *data mining*, utilizzando cioè dati e informazioni di dominio pubblico, come quelli prodotti dalle indagini nazionali ed internazionali che vengono effettuate regolarmente sugli studenti europei.

Considerazioni conclusive

Si avvicina il 2010, anno fissato dal Consiglio Europeo per il raggiungimento degli “obiettivi di Lisbona” (*"diventare l'economia basata sulla conoscenza più competitiva e dinamica del mondo, in grado di realizzare una crescita economica sostenibile con nuovi e migliori posti di lavoro e una maggiore coesione sociale."*), attraverso l'azione dei sistemi di istruzione e formazione dei paesi europei.

In realtà, secondo gli studi già citati (ROSE, OCSE PISA), gli obiettivi previsti nel 2000 sono ancora relativamente lontani ed il lavoro da fare rimane molto, specialmente in un paese come l'Italia, nel quale la *literacy* scientifica degli adolescenti sembra addirittura peggiorare nel corso degli anni (vedi i risultati di PISA 2003 e 2006).

In questo scenario il programma europeo ESTI (2004-2008), nel cui ambito si inseriscono sia Science on Stage che Science in School, appare quanto mai opportuno e tale da giustificare il sostegno finanziario ricevuto dalla Commissione Europea.

Ora che il programma è giunto alla sua scadenza naturale, ai decisori dell'U.E. si pone la decisione se esso sia da chiudere definitivamente, da continuare nelle forme in cui si è sviluppato finora, da modificare o da sostituire con altre iniziative di natura differente.

Tale decisione dovrà tenere conto dei risultati del programma in relazione agli obiettivi per i quali è stato intrapreso, e - in effetti - sia Science on Stage che Science in School sono stati oggetto di verifica da parte di operatori specializzati.

I risultati della verifica, nei limiti delle informazioni in mio possesso, sono stati positivi:

- contando anche Physics on Stage e Science on Stage Deutschland, alcune migliaia di insegnanti hanno partecipato ai festival europei dal 2000 al 2008 ed un numero maggiore agli eventi nazionali;
- dal 2006 nove numeri di Science in School sono stati distribuiti in 21.000 copie a stampa e circa 4000 lettori vengono avvisati via *e-mail* (a richiesta) delle uscite della rivista;
- al novembre 2007 le visite al sito *web* di Science in School ammontavano ad oltre 200.000.

Questi dati rappresentano un ritorno accettabile per l'investimento fatto con i denari dei contribuenti europei? A mio avviso la risposta è “sì” in relazione alle ricadute dirette del programma, ma rimane il

problema di valutare le ricadute indirette: qual è l'impatto sulla formazione degli studenti, cioè sui futuri cittadini europei che dovranno costruire la "società della conoscenza" auspicata a Lisbona?

La verifica delle ricadute indirette è un problema più complesso di quelli affrontati nelle rilevazioni effettuate finora, in quanto l'oggetto della verifica (competenze scientifiche degli studenti, percezione ed atteggiamenti nei confronti delle scienze) è esposto a molte influenze, di cui quella della scuola è solo una, per quanto importante.

Pur nella consapevolezza di non avere competenze specifiche al riguardo, mi sono permessa di avanzare una proposta di verifica delle ricadute indirette del programma ESTI utilizzando i dati dei rilevamenti periodici effettuati sugli studenti europei nell'ambito di altri programmi. Per l'Italia si tratta dei test del Sistema di Valutazione Nazionale e dei test OCSE PISA, più altri dati eventualmente disponibili.

Se le discipline scientifiche nella scuola e le carriere scientifiche continueranno ad esercitare poca attrazione per i giovani dei paesi europei, difficilmente gli "obiettivi di Lisbona" saranno raggiunti, e comunque in ritardo sulla scadenza, ormai prossima, del 2010.

E' vero che la disaffezione per le scienze accomuna gli studenti europei a quelli degli altri paesi industrializzati (lo studio ROSE rileva che tale effetto è particolarmente evidente in Giappone), mentre in alcuni paesi in via di sviluppo o "emergenti" (ad esempio stati africani o asiatici) le scienze godono di una considerazione più favorevole. In alcuni paesi emergenti (ad esempio India e Cina) gli studenti delle facoltà scientifiche sono in proporzione più numerosi di quelli dei paesi europei.

Se questa differenza si manterrà nel tempo, è prevedibile che nei prossimi decenni la *leadership* scientifica, e quindi culturale, del pianeta sarà appannaggio di paesi situati in altri continenti.

Bibliografia

- Bucchi M., *La scienza in pubblico. Percorsi nella comunicazione scientifica* (1998), McGraw-Hill, Milano, 2000
- Bucchi M., "Lo scienziato in TV fa ancora paura", ne *Il Sole 24 ore*, n.185, 2008, p.38
- EdComs, *Science in School Journal Evaluation Report*, London, United Kingdom, 2008
- EdComs, *Science on Stage Evaluation - Stage 2 Evaluation Report* , London, United Kingdom, 2007
- European Commission, "Europeans, Science and Technology", Special Eurobarometer 224/ Wave 63.1, European Commission, Brussels, Belgium, 2005
- Gouthier D., et al., "The perception of science and scientists in the young public", in *The 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology*, Seoul, Korea, 2006
- Gouthier D., et al., "Scienza e cittadinanza europea negli occhi dei bambini", in *Atti del V Convegno Nazionale sulla Comunicazione della Scienza*, Pitrelli N. & Sturloni G. (a cura di), Polimetrica, Milano, 2007, pp. 221-230
- Madsen C. (ed), *Towards a Europe of Knowledge and Innovation*, EIROForum, Brussels, Belgium, 2005
- Madsen C., "Science on Stage – Towards a Rejuvenated Science Teaching in Europe", in *Proceedings, the 9th International Conference on Public Communication of Science and Technology*, Seoul, Korea, 2006
- Mariano Longo T., "Scienze, un mito in declino?", in *Le scienze naturali nella scuola – Bollettino dell’A.N.I.S.N.*, anno XII – n. speciale, Roma, 2003
- The Royal Society, *The Public Understanding of Science*, The Royal Society, London, United Kingdom, 1985
- Siøberg S., "Science and Scientists: The SAS-Study - Cross-cultural evidences and perspectives on pupils' interests, experiences and perceptions – Background, Development and Selected Results ", in *Acta Didactica* n.1, University of Oslo, Oslo, Norway, 2000
- Siøberg S. e Schreiner C., "How do students perceive science and technology?", in *Science in School* Issue 1, EMBL, Heidelberg, Germany, 2006
- Siøberg S. e Schreiner C.: *Young people, science and technology. Attitudes, values, interests and possible recruitment* (Presented at European Round Table of Industrialists' conference, Brussels, 2. Oct 2008)
- Welz W., Zweifel S. (eds), *Teaching Science in Europe*, Science on Stage Deutschland e. V., Berlin, Deutschland, 2006
- Welz W., Schlunk S., Hurrelbrink I. (eds), *Teaching Science in Europe 2*, Science on Stage Deutschland e. V., Berlin, Deutschland, 2008

Sitografia

Realdon G., "Science in School", in Anisn.it - le scienze a scuola,
<http://www.anisn.it/leggi_news.php?id=424> luglio 2007

CeeBT (Continuing Education for European Biology Teachers) TeachingBASE,
<<http://www.ceebt.embo.org/projects.html>> 2005

CERN Education, <<http://education.web.cern.ch/education/>>

EAAE – European Association for Astronomy Education, <<http://www.eaae-astro.org/>>

EFDA - European Fusion Development Agreement, <<http://www.efda.org/>>

EIROForum - serving European science, <<http://www.eiroforum.org/index.html>>

EMBL - European Molecular Biology Laboratory, <<http://www.embl.org/>>

ELLS (European Learning Laboratory for Life Sciences) TeachingBASE,
<<http://www.embl.de/training/ells/teachingbase/index.html>> ottobre 2007

ESA - European Space Agency, <<http://www.esa.int/esaCP/index.html>>

ESA Education, <<http://www.esa.int/esaHS/education.htm>>

ESO – European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere,
<<http://www.eso.org/public/>>

ESRF - A Light for Science, <<http://www.esrf.eu/>>

Europa – L'UE in sintesi, <http://europa.eu/abc/index_it.htm>

Science on Stage – A Programme for European Science Teachers,
<http://www.esa.int/SPECIALS/Science_on_Stage/index.html>

International Association for Evaluation of Educational Achievement –TIMSS 2003,
<<http://www.iea.nl/timss2003.html>>

ILL – Neutrons for science, <<http://www.ill.eu/>>

ROSE - The Relevance of Science Education, <<http://www.ils.uio.no/english/rose/>>

INValSI - Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema educativo di istruzione e di formazione,
<<http://www.invalsi.it/invalsi/index.php>>

OCSE PISA 2006, in INValSI, <<http://www.invalsi.it/ric-int/Pisa2006/sito/>>

I progetti italiani a Science on Stage 2005, <<http://www.iscra.net/scienceonstage2005-it/>> settembre 2006

La delegazione italiana a Science on Stage 2, <<http://www.iscra.net/scienceonstage-it/>> settembre 2007

Life in the Universe – The search is on, <<http://www.lifeinuniverse.org/>> marzo 2002

LNGS - Laboratori Nazionali del Gran Sasso Educational,
<http://www.lngs.infn.it/lngs_infn/index.htm?mainRecord=http://www.lngs.infn.it/lngs_infn/contents/lngs_it/public/educational/> marzo 2008

Physics on Stage, <<http://physicsonstage.web.cern.ch/physicsonstage/>> 2000

Physics on Stage – un programma europeo per insegnanti di fisica,
<<http://www.pd.astro.it/eaae/POS3/index.htm>> settembre 2003

PISA - OECD Programme for International Student Assessment,
<http://www.pisa.oecd.org/pages/0,3417,en_32252351_32235918_1_1_1_1_1,00.html> dicembre 2007

MIUR – Il portale per l'autonomia e l'innovazione - Gruppo di lavoro Interministeriale per lo Sviluppo della Cultura Scientifica e Tecnologica, <<http://www.pubblica.istruzione.it/argomenti/gst/index.shtml>>

CERN – European Organization for Nuclear Research <<http://public.web.cern.ch/public/>>

Science in School – Highlighting the best in science teaching and research,
<<http://www.scienceinschool.org/>>

Science on Stage Deutschland – Festival Berlin 2008, <<http://www.science-on-stage.de/index.php?node=926>>

Science on Stage Deutschland - Teaching Science in Europe, <<http://www.science-on-stage.de/index.php?ticket=WL1226510671W491b114f9803b&tname=default&node=643>>

Science on Stage Webcalalog – DNA extraction form kiwi fruit, <<http://science-on-stage.web.cern.ch/science-on-stage/Webcatalog/Italy/italy6.htm>> 2005

Sci-Tech – Couldn't be without it!, <<http://scitech.web.cern.ch/scitech/>> maggio 2003

Genetics on Stage, <<http://xoomer.alice.it/geneticsonstage/>> 2005

La data dell' ultimo accesso alle URL citate è 21/11/2008

Ringraziamenti

Desidero ringraziare alcune persone che, con grande disponibilità e cortesia, mi hanno dato un aiuto fondamentale per completare questo lavoro, in particolare:

- il relatore professor Alessandro Pascolini, Dipartimento di Fisica dell'Università di Padova
- Claus Madsen, Chairman of the EIROforum Coordination Group
- Eleanor Hayes, Science in School Editor-in-Chief

Allegati

1. Questionario Science on Stage 2
2. Questionario Science on Stage Deutschland