

Scienza e Cittadinanza Europea negli Occhi dei Bambini

Paola Rodari, Daniele Gouthier, Roberto Cerriani, Sara Calcagnini, Ana Marhan, Laura Dumbreveau, Guadalupe Jacôme, Etienne Bolmont, Jacek Szubiakowski, Zdenka Telmarova

Abstract. SEDEC - Science Education for the Development of European Citizenship è un progetto europeo che intende sviluppare e testare materiali e attività didattiche che promuovano la crescita della cittadinanza europea attraverso l'educazione scientifica e stimolino la conoscenza della ricerca in Europa e del relativo patrimonio storico-scientifico comune. Fra le attività del progetto, si è svolta un'indagine tra alunni e insegnanti di sei Paesi europei, volta a rintracciare l'immagine che bambini e insegnanti hanno della scienza, e le sue intersezioni con l'identità europea.

Keywords: percezione della scienza, educazione informale, scienza e società

1. Il contesto della ricerca

Il progetto europeo SEDEC – Science Education for the Development of European Citizenship (ottobre 2005-settembre 2008) fa parte del gruppo di progetti finanziato dall'azione Comenius del programma Socrates, dedicata alla formazione in servizio degli insegnanti europei. Si tratta di progetti di ricerca/azione che esplorano temi e metodologie innovative, li testano e li presentano a dimensione internazionale. SEDEC, in particolare, si è posto come obiettivi:

- analizzare le relazioni e le possibili sinergie tra educazione scientifica, cittadinanza e identità europea
- stimolare e supportare le scuole perché usino le risorse esterne alla scuola (come musei, istituti di ricerca, ecc.) per una migliore educazione scientifica, considerando come risorsa tutto il territorio europeo
- produrre materiali didattici e protocolli di attività che stimolino la partecipazione di insegnanti e bambini, quali cittadini europei, al dialogo scienza e società.

Come prima azione SEDEC ha condotto una ricerca sull'immagine della scienza (in particolare nei suoi rapporti con l'identità europea) e degli scienziati tra i

bambini e i ragazzi di due classi di età (9 e 14 anni) e tra una scelta di insegnanti, nei sei paesi coinvolti nel progetto.

Partner del progetto sono: IRRE – Lombardia (ora ANSAS – Agenzia nazionale per lo sviluppo dell'autonomia scolastica; *partner coordinatore*); Centro de Formação Dr. Rui Grácio, Lagos, Portogallo; IUFM (Institut Universitaire de Formation des Maîtres) de Lorraine, Maxéville, Francia; Institutul de Stiinte ale Educatiei, Bucarest, Romania; Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci, Milano, Italia; Olsztynskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne, Olsztyn, Polonia; SISSA Medialab, Trieste, Italia e Università di Ostrava, Facoltà di Scienze, Ostrava, Repubblica Ceca.

2. I metodi utilizzati

Scopo della ricerca SEDEC non è stato di disegnare un quadro statisticamente rappresentativo dei paesi studiati, né tanto meno della realtà europea, ma di fondare l'azione didattica sulla conoscenza delle emozioni e delle immagini degli alunni e degli insegnanti, e di raccogliere materiali grezzi che possano essere poi utilizzati per produrre strumenti didattici. D'altra parte il campione analizzato è stato sufficientemente grande da permettere di individuare l'esistenza di tendenze e motivi ricorrenti, che andrebbero poi approfonditi in ulteriori ricerche.

La ricerca è stata progettata in modo da potersi confrontare almeno in parte con altre ricerche analoghe, in modo da poterne validare anche in questo modo i risultati¹.

Come strumenti di ricerca sono stati utilizzati:

1. il test “Disegna uno scienziato”, come attività individuale per bambini e ragazzi
2. un questionario individuale per lo stesso *target*
3. una mappa concettuale attorno alla parola “Europa”, come attività collettiva delle classi dove si è svolta la ricerca
4. un questionario individuale per gli insegnanti.

¹ Si veda Gouthier D., Castelfranchi Y., Manzoli F., Cannata I. [2003] “L'evoluzione dell'immagine della scienza dall'infanzia all'adolescenza”, Report, Ocs - Observatory on Children, Teens and Science, SISSA; Sjoberg S.[2002] “Science and scientists: The SAS-study Cross-cultural evidence and perspectives on pupils interests, experiences and perception”, *Acta Didactica I*, University of Oslo, Revised and enlarged version.

Per le azioni 1, 2 e 3 sono state coinvolte 4 classi in ognuno dei 6 Paesi; sono stati così raccolti 1102 disegni, 1158 questionari (la differenza è dovuta al fatto che alcuni ragazzi di 14 anni non hanno disegnato) e una ventina di mappe concettuali. I questionari risposti da insegnanti sono stati 279 (circa 50 per ognuno dei 6 Paesi).

Quanto alle modalità di analisi, i questionari erano costruiti per la maggior parte a risposta chiusa, in modo da permettere la loro interpretazione indipendentemente dalla lingua usata per rispondere; per le mappe concettuali è stata utilizzata l'analisi lessicale e tematica; mentre i disegni sono stati tutti inseriti in un database realizzato in Internet dagli informatici del SISSA Medialab, che ha permesso di assegnare per ogni disegno un numero illimitato di parole. Le parole chiave sono quindi servite a descrivere i disegni, e a rintracciare in questi temi, oggetti o classi di oggetti e immagini ricorrenti. Le parole chiave sono state inserite anche in accordo con la descrizione data dal bambino del suo disegno.

3. Alcuni risultati

Ci è impossibile dare conto in queste pagine della grande messe dei risultati della ricerca, che saranno pubblicati integralmente, in inglese, nell'autunno 2007. Preferiamo quindi discutere alcuni risultati di interesse molto generale, utili per chi volesse ripercorrere la strada che il progetto SEDEC sta tracciando, cioè quella di un'educazione scientifica che sia nello stesso tempo un'introduzione alla ricerca scientifica e stimolo e nutrimento alla crescita di una cittadinanza scientifica europea.

3.1 La presenza della scienza nell'immaginario di bambini e ragazzi

Guardando complessivamente ai dati da noi raccolti, dobbiamo dire che la scienza è fortemente presente nell'immaginario dei bambini e degli adolescenti. Tutte le domande poste nel questionario hanno trovato risposte abbondanti e variegate; la stragrande maggioranza del campione ha mostrato di poter citare i nomi di famosi scienziati (anche se piuttosto del passato che del presente, e con una prevedibile schiacciante maggioranza di riferimenti ad Einstein); tutti hanno mostrato di conoscere almeno le più evidenti attività che compongono il fare scienza (ma soprattutto la pratica sperimentale), come di ritrovare la scienza e la tecnologia nella propria vita e negli oggetti che li circondano.

Tutti i bambini e i ragazzi coinvolti nella ricerca hanno prodotto disegni in cui lo scienziato, e la scienza, sono riconoscibili; non pochi disegni sono ricchi di particolari, e si può leggervi curiosità, stima, rispetto, ammirazione per questa sorprendente attività umana, come anche, ovviamente, la capacità di averne una visione umoristica e satirica.

I bambini e gli adolescenti, in questo modo, ci manifestano come la scienza sia indubbiamente molto presente nel mondo che li circonda, nella quotidianità della propria casa come nell'immaginario della *fiction*, nei problemi molto concreti legati all'ambiente circostante e alla salute così come nelle aspettative (o nei timori) che riguardano il futuro dell'umanità.

3.2 Lo scienziato: *Frankenstein* o *Superman*

Questa immagine, però, ha dei chiari limiti; o meglio è per la maggior parte composta da una costellazione di immagini stereotipe dello scienziato, talvolta anche in contraddizione fra loro, che non danno per nulla conto della diversificazione delle discipline e dei fare scientifici, dei ruoli professionali, degli interessi, degli oggetti della ricerca.

Dai disegni del nostro campione, per esempio, emerge chiaramente una raffigurazione stereotipa del ricercatore, peraltro condivisa (non a caso) da fumetti, cartoni animati e molti libri per ragazzi, e non estranea neanche a film e telefilm: lo scienziato ha il camice bianco (359 occorrenze, per circa il 33% del campione) e gli occhiali (352 disegni), sta in laboratorio (322 disegni pari a quasi il 30%), e pasticcia con le provette o comunque prevalentemente con liquidi. Lo scienziato, per quasi la metà del campione, è un chimico, mentre altre scienze e altri contesti di ricerca sono pochissimo rappresentati.

Lo scienziato, poi, è portatore di un'etica molto polarizzata, secondo un'immagine peraltro molto radicata nella nostra cultura, che affonda probabilmente in un'immaginario pre-moderno e archetipico. Viene infatti immaginato o come un benefattore dell'umanità, capace di risolvere ogni problema e dedicato anima e corpo al bene degli altri («È uno scienziato che pensa alla felicità di tutti, e al benessere del pianeta, e che cerca la soluzione giusta per ogni situazione», scrive un bambino rumeno) o, viceversa, come un essere geniale ma profondamente egocentrico, tutto e solo concentrato sul proprio oggetto di ricerca, e quindi di fatto anche potenzialmente pericoloso. L'oscillazione tra il Doctor Jekyll e Mister Hide (ma anche Superman vs il Golem, o Frankenstein, personaggi peraltro non a caso rappresentati in alcuni disegni) sembra rivivere nell'immaginario infantile, che non vede nello scienziato un professionista ma un taumaturgo (talvolta letteralmente un mago) o un potenziale distruttore.

L'icona di Einstein non aiuta sicuramente ad aver un'immagine più complessa del ricercatore: Einstein, con i suoi capelli dritti in testa, la sua lingua di fuori, la sua originalità e la sua genialità è, nei disegni, affine e mescolato con la figura dello "scienziato pazzo", distratto e disordinato (Fig.1): «Gli scienziati sono molto impegnanti e non hanno tempo per se stessi», scrive un quattordicenne polacco (e non è assolutamente l'unico).



Figura 1 “Einstein – l’uomo che ha inventato un sacco di cose”; Polonia, 14 anni

Messi di fronte a queste immagini stereotipe, in assenza di contratti reali con il mestiere di scienziato, molti bambini e adolescenti (circa la metà nel nostro campione) dichiarano di non voler intraprendere una carriera scientifica, non tanto per mancanza di interesse, quanto per la sensazione di essere inadeguati: «non sono abbastanza geniale», «non sono abbastanza determinato», «non voglio sacrificarmi», «desidero una vita normale», «voglio lavorare assieme ad altre persone»...ci dicono.

3.3 Donne nella scienza: sexy e di successo

Un aspetto, invece, dove sembra esserci una visione più fresca e originale del mondo della scienza riguarda la presenza femminile. Nei disegni del nostro campione un quarto circa dei ricercatori sono donne (una percentuale non così distante dalla reale media europea di ricercatrici e professori associati), con valori più alti per Romania e Portogallo (vedi Fig.2).

	Donne scienziato	Percentuale delle donne scienziato sul totale dei disegni	Donne scienziato disegnate da maschi	Percentuale delle donne disegnate da maschi sul totale degli alunni maschi
CZ	24	16 %	4	5 %
FR	54	21 %	15	10 %
IT	29	19 %	4	4 %

PO	42	19 %	13	13 %
PT	53	34 %	16	18 %
RO	70	41 %	8	27 %
TOTALE	272	25, %	60	11 %

Figura 2 Le donne scienziato dei disegni dei bambini (totale dei disegni 1102)

Non solo; le donne disegnate sono anche belle (truccate, curate, a volta decisamente *sexy*; Fig.3), e soprattutto di successo: «È una genetista giovane, promettente e sicura di sé. Sta studiando nuovi metodi per curare le malattie» (9 anni, Repubblica ceca); «Una ragazza che si è appena laureata, molto intelligente e di mente aperta; è una scienziata perfetta» (9 anni, Polonia); «Questa donna è il capo del Dipartimento di scienza» (9 anni, Romania).

Come confermato da altre ricerche e osservazioni, più i bambini sono piccoli e meno la differenza di genere si traduce in impossibilità o emarginazione. È tra gli adolescenti, infatti, che emerge la consapevolezza di una possibile discriminazione delle donne anche nella ricerca. Scrive una ragazza polacca di 14 anni, descrivendo il suo disegno: «Una scienziata. Non dovrebbero esserci discriminazioni professionali per le donne»; e un suo compagno di classe, disegnando una ricercatrice, scrive: «La giovane scienziata (la scienza dovrebbe essere fatta da gente giovane e aperta; il progresso delle scienze naturali, della fisica e della chimica è importante)».



Figura 3 “Una scienziata che sta effettuando uno scavo”; 9 anni Repubblica ceca.

3.4 Un'Europa delle nazioni, in cui la scienza ha ben poco posto

Se la scienza, più o meno stereotipata, è fortemente presente nell'immaginario di bambini, adolescenti e insegnanti, scarsi sono invece i legami che si sentono esistere tra scienza ed Europa. Scarsi perché difficilmente si menziona la scienza quando si parla di Europa, come è apparso durante l'attività delle mappe concettuali. Scarsi per il basso interesse manifestato nei questionari riguardo ai temi dove si intrecciano ricerca ed Europa, quali le attività dei centri europei o le possibilità di carriera scientifica all'interno dell'Unione.

Eppure, un'indicazione forte sul ruolo che deve svolgere l'Unione europea nei confronti della ricerca scientifica (e viceversa) c'è, ed emerge chiaramente sia dai disegni, che dalle mappe concettuali, che da diversi punti del questionario: scienza ed Europa si incontrano (o meglio dovrebbero incontrarsi, secondo aspettative del nostro campione) soprattutto nella tutela dell'ambiente e della salute.

I bambini e gli adolescenti si aspettano infatti che l'Unione Europea sia il contesto in cui si lavora alla protezione della natura, alla lotta contro l'inquinamento, allo sviluppo di tecnologie alternative (molti bambini citano automobili che non utilizzano il petrolio, carta che non ha bisogno di alberi, macchinari che non hanno bisogno di energia elettrica).

Una delle domande del questionario chiedeva esplicitamente di suggerire che cosa gli scienziati dovessero studiare per una Europa migliore: al primo posto, con circa il 20% delle menzioni, la lotta all'inquinamento. Dopo i temi ambientali sono molto sentiti quelli legati alla tutela della salute e alle lotte alle malattie; lo scienziato benefattore per eccellenza, come emerge peraltro da tutta la ricerca, è senz'altro il medico.

Se è chiaro che altri temi scientifici "classici" permangono altissimi nella graduatoria degli interessi infantili (le stelle e lo spazio, per esempio), comunque evidente dalla ricerca SEDEC che il progresso sostenibile non è, per loro, una parola di moda, ma una richiesta molto sentita; e che cittadinanza scientifica europea significa (o meglio, potrebbe significare), la possibilità di lavorare in modo comune a un diverso progetto di sviluppo.

4. Alcune conclusioni

Rimandando alla lettura della relazione completa per la presentazione e la discussione di tutti i risultati, presentiamo qui solo alcune delle conclusioni che all'interno del progetto si stanno mettendo a punto in vista della seconda fase SEDEC, quella delle proposte educative.

Da un lato emerge chiaramente l'esigenza di arricchire nei bambini e nei ragazzi l'immagine dello scienziato e della scienza, il che significa offrire maggiori opportunità di contatto reale e diretto con il mondo della ricerca. I *partner*

francesi del progetto stanno testando un modello di attività didattica che parte dalla discussione collettiva dei propri disegni (un modo semplice di fare il punto su quello che il bambino sa), e conduce poi all'incontro con lo scienziato in carne ed ossa, e alla visita al suo luogo di lavoro. Grazie al database di disegni di SEDEC i bambini possono accedere all'immaginario degli altri bambini europei, e scambiarsi idee e conoscenze su strumenti e prassi, ma anche su speranze e paure.

Le mappe concettuali, invece, costruite collettivamente attorno alla parola "Europa", o "scienza ed Europa", si rivelano essere un modo molto efficace e coinvolgente per cominciare una discussione con gli alunni a partire dalle loro rappresentazioni. La mappa concettuale aiuta a far emergere le libere associazioni di pensiero, i ricordi, le emozioni, ed è un ottimo strumento per impostare una discussione veramente libera; nello stesso tempo dà all'insegnante uno strumento efficace per registrare i saperi e le opinioni pre-esistenti.

Un ultimo accenno al tema della salute, che è emerso nella ricerca come un tema estremamente sentito dai giovani. Probabilmente sottovalutiamo la quantità di informazione medica trasversale che arriva ai bambini e agli adolescenti: sentendo parlare i genitori e i parenti e gli amici, guardando la televisione, trovandosi tra le mani riviste e giornali. Forse anche la medicina, come l'ambiente, dovrebbe cominciare a essere un tema forte all'interno della scuola. Non tanto in quanto studio del corpo umano (che naturalmente è d'obbligo), ma neanche o non solo sotto le vesti dell'"educazione alla salute" che purtroppo, come nel caso dell'educazione ambientale, si traduce troppo spesso in una serie di prescrizioni calate dall'alto, che liberano la coscienza dell'adulto senza incidere realmente sulla realtà del bambino.

Un tentativo andrebbe fatto, invece, di partire dalle conoscenze degli alunni, ma anche delle loro aspettative e delle loro paure, per inquadrare la ricerca medica sia nei suoi limiti di sapere scientifico che nel suo impatto sulla società, e in definitiva per cominciare ad aprire una discussione, anche con i più piccoli, sul senso della ricerca della salute nella società contemporanea.

Riferimenti bibliografici

- Borgna P. [2001] *Immagini pubbliche della scienza*, Edizioni di Comunità, Torino.
- Bucchi M. [2002] *Scienza e società*, Il Mulino, Bologna.
- Bucchi M. [2006] *Scegliere il mondo che vogliamo. Cittadini, politica e tecnoscienza*, Il Mulino, Bologna.
- Castelfranchi Y. e Pitrelli N. [2007] *Come si comunica la scienza?*, Laterza, Roma-Bari.
- Castelfranchi Y. [2004] "Per una paleontologia dell'immaginario scientifico", in N. Pitrelli e G. Sturloni (a c. di), *La comunicazione della scienza*. Atti del I e II Convegno Nazionale, Zadigroma, Roma, pp. 61-72.

- Crespi M., Gouthier D., Manzoli F., Rodari P. [2005] "L'immagine della scienza nei bambini e negli adolescenti: il ruolo dei musei", in N. Pitrelli e G. Sturloni (a c. di), *La stella nuova*, Polimetrica, Milano, pp. 43-52.
- Gibbons M., Limoges C., Novotny H., Schwartzman S., Scott P. e Trow M. [1994] *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Sage, London-Thousand Oaks-New Delhi.
- Greco P. [2004] "Il modello Venezia. La comunicazione nell'era post accademica della scienza", in N. Pitrelli e G. Sturloni (a c. di), *La comunicazione della scienza*. Atti del I e II convegno nazionale, Zadigroma, Roma, pp. 11-38.
- Gouthier D., Castelfranchi Y., Manzoli F., Cannata I., [2003] "L'evoluzione dell'immagine della scienza dall'infanzia all'adolescenza", Report 2003, Ocs - Observatory on Children, Teens and Science, SISSA.
- Jarvis T. [1993] "Examining and extending young children's views of science and scientists", in Parker L.H., *Gender, Science and Mathematics*, 29-40, Kluwer Academic Publishers, 1996.
- Lewenstein B. [2003] "Models of public communication of science and technology", <http://communityrisks.cornell.edu/BackgroundMaterials/Lewenstein2003.pdf>.
- Novotny H., Scott P. e Gibbons M. [2001] *Re-thinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty*, Polity Press, Cambridge.
- NSB, National Science Board [2006] *Science and Engineering Indicators 2006*, National Science Foundation.
- OCSE [2006] *Science, Technology and Industry Outlook 2006*, OECD.
- Pitrelli N. [2003] "La crisi del "Public Understanding of Science" in Gran Bretagna", in *Jcom*, 2(1).
- Pitrelli N. [2004] "Tra teoria e pratica nelle scuole di comunicazione della scienza", in N. Pitrelli e G. Sturloni (a c. di), *La comunicazione della scienza*. Atti del I e II convegno nazionale, Zadigroma, Roma, pp. 99-104.
- Sjoberg S. [2002] *Science for the children?, Report from the SAS-project*, Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo.
- Sjoberg S. [2002] *Science and scientists: The SAS-study Cross-cultural evidence and perspectives on pupils interests, experiences and perception*, Acta Didactica 1, University of Oslo, Revised and enlarged version.

Paola Rodari
SISSA Medialab
Trieste
Daniele Gouthier
SISSA Medialab
Trieste
Roberto Cerriani
IRRE Lombardia
Sara Calcagnini
Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia Leonardo da Vinci
Milano

Ana Marhan
Institutul de Stiinte ale Educatiei
Bucarest
Romania
Laura Dumbreveau
Institutul de Stiinte ale Educatiei
Bucarest
Romania
Guadalupe Jacôme
Centro de Formação Dr. Rui Grácio
Lagos
Portogallo
Etienne Bolmont
Institut Universitaire de Formation des Maîtres de Lorraine
Maxéville
Francia
Jacek Szubiakowski
Olsztynskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne
Olstyn
Polonia
Zdenka Telmarova
Università di Ostrava
Ostrava
Repubblica Ceca