

## Scienza viva, vitale e interattiva

Comunicazione al 3<sup>th</sup> International Girep Seminar "Informal learning and Public understanding of Physics", Lubiana 5-9 set. 2005

**P. Cerreta, C.L. Toggia**

**Rete di Scuole: Associazione ScienzaViva – IIS "A.M. Maffucci", Calitri, Italy**

### 1. La fisica, gli studenti e la gente comune

La fisica è materia difficile. E' ben noto agli studenti che subiscono una dura selezione, ma anche alla gente comune. Per studiarla vi è bisogno d'intelligenza e d'impegno non usuali. Ma non basta, occorre anche uno spirito di adattamento, più forte più che in altri campi. Nessuno riesce ad andare molto avanti, se non sa adeguarsi. Dicono i sociologi che ciò dipende nella natura cogente o «paradigmatica» degli schemi degli scienziati; fatto che l'opinione pubblica interpreta come rigida iniziazione, che non ammette alternative: «questa è la fisica, prendere o lasciare». Nel corso della storia, i fisici non hanno mai sentito il bisogno di curare la loro immagine pubblica, né di giustificare le loro scelte: solo da poco la ricerca scientifica è diventata oggetto di discussione politica. Il loro isolamento è stato reputato come normale distacco intellettuale della classe colta rispetto alla media del resto della società e non ha mai costituito un problema. Anzi, lo si è accolto, spesso acriticamente, come espressione dell'alleanza tra il sapere di pochi e il progresso di tutti. La scuola stessa lo ha implicitamente giustificato.

Da qualche decennio, tuttavia, qualcosa è cambiato. E' cresciuto il numero dei fisici che escono fuori dai tradizionali steccati e dialogano con la gente. Basti pensare all'Exploratorium di San Francisco fondato dal fisico F. Oppenheimer, e in Italia, all'Immaginario Scientifico di Trieste e alla Città della Scienza di Napoli ideati da P. Budinich e V. Silvestrini, entrambi fisici. Se si indaga sulle origini dei Science Center di tutto il mondo si scopre che sono sorti da analoghe iniziative, che le istituzioni pubbliche si sono poi limitate a finanziare.

E' vero che il nuovo atteggiamento dei fisici, e degli scienziati in genere, è dettato in parte dall'esigenza di far comprendere le esigenze finanziarie delle loro ricerche, ma è vero altresì che risponde alla crescente domanda di conoscenza di scienza che viene dal popolo. La scienza e la tecnologia, infatti, sono entrate a far parte delle questioni politiche più importanti per il futuro dei popoli, basti pensare al problema dell'energia.

In questo mutato panorama, si distinguono sempre più gli scienziati e i docenti che si sforzano di presentare i fenomeni della natura e le tecnologie scientifiche nelle forme più adatte alla sensibilità popolare. Essi costituiscono ormai un ampio movimento internazionale che propone alternative all'arido approccio a cui gran parte delle persone è stato abituato. Il loro slogan è «mettere la scienza nelle mani del pubblico».

Ci riferiamo a specialisti come Paul Doherty, invitato a questo convegno, e agli altri scienziati come lui che oggi sono dei veri professionisti in questo campo della comunicazione. Ci riferiamo anche a *Dimension*, la rivista dell'Association of Science Technology Centers<sup>1</sup> (ASTC) e alle altre pubblicazioni del settore che danno conto costantemente delle loro sorprendenti esibizioni.

### 2. L'educazione popolare alla scienza

Si può parlare, dunque, di una *educazione popolare alla scienza* o se si vuole di *comprensione pubblica della scienza*. Il suo approccio è esperienziale, nel senso che l'esperienza viene prima di tutto, le teorie e le formule - se mai - vengono dopo. Tale concezione ha i-

---

<sup>1</sup> L'ASTC ([www.astc.org](http://www.astc.org)) ha sede a Washington e collega più di quattrocento Centri della Scienza diffusi nelle varie parti del globo.

spirato una nuova tecnologia didattica: gli exhibit scientifici interattivi, grossi oggetti che invitano il pubblico a metterci le mani sopra, senza timore.

Mediante essi, la gente comune interagisce con le variabili fisiche dei fenomeni messi in mostra e può imparare «a suo modo», trova cioè un'alternativa al «prendere o lasciare». L'apprendimento così concepito viene definito informale. L'apprendimento formale, invece, è quello tipicamente scolastico e universitario, le cui espressioni sono prevalentemente ipotetico-deduttive.

La validità della distinzione tra informale e formale non è però scontata. Per alcuni è una distinzione solo nominale, perché l'apprendimento informale, sebbene basato essenzialmente sull'esperienza diretta, non è meno concettuale del formale. La loro differenza, essi dicono, è poco rilevante ai fini educativi. L'Exploratorium, ad esempio, suggerisce di non considerarla centrale.

Per altri, invece, la distinzione è molto importante perché mette a fuoco l'esistenza di un contrasto metodologico diventato importante nella società moderna. L'eliminazione di tale contrasto costituisce uno degli obiettivi più importanti degli educatori alla scienza del nostro tempo.

A tal riguardo bisogna ricordare la recente istituzione in campo europeo del PENCIL (Permanent European Resource Centre for Informal Learning) che si propone di identificare le ragioni del successo che trasforma le attività educative informali in strumenti innovativi dell'insegnamento delle scienze. Esso coinvolge 14 Science Center e Musei europei e una galassia di enti, associazioni ed individui che lavorano nel settore. In parallelo ad esso, è entrato in funzione anche un "Resource Centre" universitario, al quale è stato affidato il monitoraggio dello stato dell'arte nella ricerca educativa e delle migliori pratiche dell'apprendimento formale e informale. E' evidente, quindi, che il tema di questo convegno si collega ad un dibattito molto ampio, centrato sulla natura del suddetto contrasto, ma che mira a cercare - al di sotto di esso - la migliore composizione possibile.

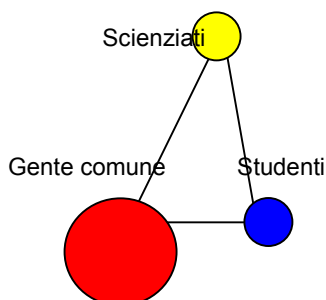
### 3. ScienzaViva e l'alleanza tra docenti e artigiani.

Il nostro contributo a questa ricerca è quello di decifrare le parti che entrano effettivamente in gioco nelle questioni suesposte.

Consideriamo innanzitutto il fatto che le finalità della comunicazione tra gli «scienziati» e la «gente comune» sono indubbiamente diverse da quelle del rapporto educativo «scienziati» – «studenti», ma chiediamoci: fino a che punto? Gli studenti non sono forse da annoverarsi tra la gente comune fino al momento in cui, dopo un lungo tirocinio, vengono cooptati all'interno della comunità scientifica? Oppure gli studenti vanno considerati fin dall'inizio come gruppo a sé, separati dai loro genitori, dai loro fratelli e dai loro amici, i quali non sono orientati verso la professione di scienziato?

Porre gli studenti tra la gente comune, significherebbe svalutare di molto la funzione formativa della Scuola. Considerarli come gruppo a se stante, significherebbe invece attribuire alla Scuola una non più accettabile funzione «iniziativa».

La risposta più equilibrata è, dunque, quella di considerare gli studenti come cittadini al pari degli altri, in una posizione distinta, ma non completamente staccata dalla società in cui vivono.



Agli studenti, quindi, giungono sia i messaggi della comunicazione scientifica formale sia quelli dell'informale. Le due comunicazioni si sovrappongono con diversa intensità e diversa efficacia, a seconda delle situazioni.

Nel mondo anglosassone, ad esempio, esse hanno uguale importanza, le loro interconnessioni sono già attive e le esperienze sono già state valutate. Si consideri a proposito quanto è contenuto nelle varie pubblicazioni dell'ASTC, del British Interactive Group (BIG) e dei risultati del Convegno di Atene dell' ECSITE<sup>2</sup> tenuto nel 2003: *Bridging the gap between Formal and Informal Science Teaching*. Tuttavia c'è da osservare che questi contributi provengono essenzialmente dal mondo della comunicazione informale e risentono del loro punto di vista. In letteratura non si trovano studi analoghi prodotti da istituzioni scolastiche, né studi provenienti da esperienze dell'Europa Orientale.

Se ne deduce che laddove la Scuola valorizza di per sé la pedagogia esperienziale dei Science Center e ne incorpora le tecniche più moderne, i due messaggi giungono agli studenti in modo non cacofonico. L'apprendimento scolastico ne esce rafforzato e può essere utile sia alla eventuale prosecuzione degli studi scientifici all'università, sia alla consapevolezza scientifica, diritto riconosciuto ad ogni cittadino.

Laddove la Scuola, invece, resta aggrappata alla didattica «libro, gesso e lavagna» e lascia che siano i Science Center ad offrire gli aspetti più entusiasmanti della scienza, gli effetti sulla comprensione scolastica della fisica e della scienza in genere sono contraddittori. Ciò non è benefico per i giovani e tanto meno per la società in cui vivono.

L'Italia, in un certo senso, ricade in quest'ultimo caso. Da noi, infatti, l'educazione formale e l'informale non hanno ancora trovato il reciproco riconoscimento, a differenza di altre nazioni europee. Inoltre, vi sono aree regionali in cui la loro convergenza è favorita e aree in cui, purtroppo, non lo è. I fattori che la favoriscono sono diversi: la presenza di Science Center, la vocazione innovativa di singoli e di associazioni d'insegnanti, le radici profonde di esperienze educative locali, ecc.

Comunque, nel nostro Paese, le due forme d'educazione quando hanno modo di confrontarsi, si trovano più frequentemente in competizione che in collaborazione.

ScienzaViva, l'Associazione che qui rappresentiamo<sup>3</sup>, è perciò costretta ad agire su un terreno non facile. Ciò spiega perché essa ha scelto come scopo statutario quello di migliorare le condizioni di dialogo tra le varie parti. Noi che la dirigiamo crediamo di farlo in modo originale, attingendo le energie da motivazioni e da esperienze non comuni.

Il nostro modello educativo è l'Exploratorium di San Francisco, ma il campo di azione principale sono le Scuole, cioè tra gli studenti e gli insegnanti, oltre che la gente comune, cioè tra i genitori, i fratelli e gli amici degli studenti stessi.

La nostra base operativa si trova a Calitri, un piccolo centro dell'Italia meridionale, ma si irraggia in tutte le direzioni del Paese, fornendo esempi concreti di pedagogia esperienziale nelle zone in cui mancano. Abbiamo costruito una mostra di exhibit scientifici interattivi, intitolata «Le ruote quadrate», che viene richiesta in ogni parte d'Italia. Essa attraversa la penisola come il Carro di Tespi, e viene esposta negli atri delle Scuole, nei musei provinciali e nelle strutture universitarie.

Per far ciò, la nostra Associazione si avvale sia del finanziamento dei richiedenti sia di un cofinanziamento del Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca. Fondamentale è l'apporto collaborativo di una Scuola, l'IIS "Maffucci" di Calitri, e della rete delle Scuole ad essa collegate.

ScienzaViva valorizza l'apprendimento mediante l'uso delle mani, nel solco della vivace tradizione artigiana del luogo in cui è sorta. Essa può definirsi, in breve, l'espressione dell'«alleanza» culturale tra insegnati, artigiani e tecnici. Un'alleanza da cui scaturiscono gli strumenti didattici che vengono presentati al pubblico perché prenda confidenza con i

---

<sup>2</sup> [www.ecsite.net](http://www.ecsite.net)

<sup>3</sup> [www.scienzaviva.it](http://www.scienzaviva.it)

fenomeni della natura, con le sue mani. Essa è la prova di come le conoscenze scientifiche e tecnologiche formali e informali possano essere sintetizzate con efficacia pedagogica. Senza una sintesi di tal tipo la mediazione tra le parti, che noi riteniamo sia necessaria a risolvere i conflitti educativi della cultura italiana, non sarebbe stata neppure immaginabile. Altri gruppi italiani non ottengono risultati analoghi perché non sono protagonisti dello stesso processo costruttivo. Alcuni di essi, infatti, preferiscono acquistare i loro exhibit dai produttori internazionali. Le loro apparecchiature assolvono certamente ai compiti divulgativi per i quali sono stati progettati, ma non danno al pubblico l'idea di poterle rifare con le proprie mani. Altri propongono una scienza fatta di «cartone, nastro adesivo e puntine d'acciaio», che va bene in ambienti protetti come le aule delle elementari e le biblioteche, ma non in presenza del vasto pubblico.

Per noi, gli artigiani sono «tesori viventi», sia perché sono insostituibili nella produzione degli exhibit sia perché forniscono un modello pedagogico in cui la scienza è strutturata su problemi piuttosto che su affermazioni apodittiche, che si apprendono all'università.

#### 4. La circolazione della conoscenza scientifica, l'entusiasmo e la vitalità del messaggio educativo

ScienzaViva si regge sulla dedizione di un nucleo ristretto di insegnanti delle Scuole di Calitri, con il quale collaborano gli altri soci, tra cui spiccano anche alcuni giovani studenti: circa trenta persone nel complesso. Il fatto che l'Associazione sia guidata da persone che svolgono l'insegnamento scolastico come attività professionale principale garantisce una costante doppia lettura pedagogica della scienza, sia mediante l'approccio esperienziale, sia mediante l'aderenza alla didattica curricolare.

Le nostre pubblicazioni garantiscono, inoltre, un punto di vista singolare di operatori della Scuola che, come abbiamo detto, è difficile a trovarsi nel panorama delle pubblicazioni sull'argomento.

Wendy Pollock, direttrice dei programmi di ricerca dell'ASTC, ha scritto che lo spirito di ScienzaViva è quello tipico dei movimenti grassroots e della coscientizzazione alla Paulo Freire. Ciò che lei ha notato spiega bene la ragione per cui il primo effetto che le nostre attività producono nella gente sono un insolito entusiasmo e un inspiegabile innamoramento per la scienza. L'entusiasmo, si sa, non è incluso in nessuna delle categorie cognitive della scienza, ma può dirsi a buon ragione l'indice della vitalità del nostro messaggio di speranza nel futuro del nostro mondo.

In definitiva, facendo riferimento alla figura triangolare che abbiamo precedentemente descritto, la finalità che ScienzaViva persegue è quella di aiutare le tre parti lì evidenziate a spiegarsi tra loro, con un flusso circolare di azioni reciproche, un flusso in cui è indubbia la vivacità e la fertilità culturale.

Agli scienziati e ai docenti, infatti, ScienzaViva dà testimonianza di come si possano comprendere le necessità degli alunni ma anche quelle della gente comune. Al pubblico offre gli stimoli ad andare oltre la varietà dei fenomeni messi in mostra, per giungere almeno all'intuizione di cosa sia una teoria scientifica e quanto importante sia la conoscenza scientifica per il suo futuro. Agli studenti, infine, oltre a riservar loro la parte migliore delle moderne tecnologie interattive, offre l'esaltante esperienza di fare l'explainer, cioè di spiegare ai coetanei e ai genitori i fenomeni e le leggi che hanno apprese.

Non sfugge, a chi osserva con occhio esperto le sue varie attività educative, la capacità di ScienzaViva di costituire brillante esempio di come possa nascere un centro della scienza a partire da una Scuola, o come una Scuola possa comportarsi come un mini-science center.

La nostra è una scienza viva, vitale e interattiva.

Restano aperte anche per noi molte domande, le stesse che si pone il PENCIL.

Cosa vuol dire che le formule e le teorie vengono dopo? Dopo quanto tempo? Senza limiti o subito dopo? Cos'ha da suggerire agli insegnanti delle Scuole - nei vari segmenti del curriculum - l'approccio interattivo ed esperienziale? La pedagogia di Dewey può essere assunta come teoria dell'*educazione popolare alla scienza*?

E resta aperta la questione più spinosa: la diminuzione del numero degli studenti di materie scientifiche nelle nazioni occidentali.

C'è ansietà non solo nei dipartimenti scientifici delle università ma anche nell'intera comunità civile. I politici intuiscono che bisogna far qualcosa per invertire tale tendenza. Vari allettamenti vengono messi in atto per invogliare i ragazzi a studiare le scienze: vengono premiate le classi che svolgono attività sperimentali, entrano nei programmi didattici delle scuole le visite periodiche ai Musei e ai Science Center, ecc. Tuttavia, ciò non basta a suscitare vere e definitive vocazioni scientifiche.

Una sorta di scoraggiamento blocca gli studenti nell'epoca delle loro scelte definitive. Una delle cause è certamente la paura che incute l'università, perché sembra che lì sia richiesta un'intelligenza molto al di sopra della media.

Anche in questo caso la risposta potrà venire dal PENCIL, quando si chiarirà il perché chi giunge all'università debba subire un'automatica e ingiustificata riduzione delle occasioni esperienziali. Perché lo studente universitario, insomma, non ha più diritto all'approccio percettivo mediante il quale è stato attratto verso le scienze?

ScienzaViva ha già individuato una causa fondamentale di questo problema. L'esistenza di una frattura all'interno dei trecento e più anni della scienza moderna che ha contrapposto la scienza di tradizione baconiana o sperimentale a quella di tradizione matematica. Un frattura tra il pratico e il teorico, tra gli artigiani e i sapienti, antica e mai saldata. Essa sta alla base degli aspetti contraddittori della pedagogia scientifica che abbiamo esaminato. Ad esempio, il dato che il teorico abbia un fascino intellettuale che il pratico non ha.

Si tratta di una frattura irriducibile legata alle modalità cognitive dell'intelletto umano o risolubile in termini evolutivi, se il concetto di evoluzione può essere applicato alla scienza stessa?