

S

F

Francesca Morgese
Viviana Vinci

Performascienza

Laboratori teatrali
di storia della scienza a scuola



S C I E N Z E
D E L L A
F O R M A Z I O N E

FrancoAngeli

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità.

Francesca Morgese
Viviana Vinci
(a cura di)

Performascienza

**Laboratori teatrali
di storia della scienza a scuola**

FrancoAngeli

Il progetto *Performascienza* ha vinto il concorso *Principi Attivi – Giovani Idee per una Puglia migliore*.

Il presente volume è stato realizzato con il contributo della regione Puglia – Assessorato alla Trasparenza e Cittadinanza Attiva.

Copyright © 2010 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito www.francoangeli.it.

Indice

Presentazione , di <i>Mauro Di Giandomenico</i>	pag.	9
Presentazione , di <i>Cosimo Laneve</i>	»	11
Prefazione , di <i>Francesca Morgese e Viviana Vinci</i>	»	13

Parte I – IL PROGETTO

1. La didattica della scienza attraverso la storia della scienza: politiche, esperienze, metodologie , di <i>Francesca Morgese</i>	»	15
1. La diffusione della cultura scientifica: documenti e pratiche	»	15
2. Storia della scienza e didattica delle discipline scientifiche	»	24
3. Comunicare la scienza e la sua storia: narrazione e teatro	»	39
2. La didattica laboratoriale per insegnare la scienza: dalla teoria all’analisi della pratica , di <i>Viviana Vinci</i>	»	50
1. L’analisi delle pratiche didattiche laboratoriali	»	50
2. Il laboratorio di video-teatro a contenuto storico-scientifico	»	57
3. Protocollo di indagine del progetto <i>Performascienza</i>	»	65

Parte II – CASE STUDY

1. I “falsi” di Ernst Haeckel. Plancton, meduse, embrioni e la perdita Oggettività della Scienza , di <i>Liborio Dibattista</i>	»	77
1. Il problema	»	77
2. La storia	»	78
3. Cognizione e metacognizione	»	91

2. Pesa più un chilo di ferro o un chilo di sughero? Galileo e la disputa sui galleggianti, di <i>Francesco Paolo de Ceglia</i>	pag. 99
1. Il problema	» 99
2. La storia	» 100
3. Cognizione e metacognizione	» 117
3. Teche, secchielli e “stazioni” zoologiche. Anton Dohrn e il darwinismo a Napoli, di <i>Francesca Morgese</i>	» 120
1. Il problema	» 120
2. La storia	» 121
3. Cognizione e metacognizione	» 140
Parte III – RISULTANZE DELL’INDAGINE	
1. L’istruzione scientifica raccontata dalle scuole, di <i>Viviana Vinci</i>	» 143
1. Iniziative, difficoltà e attese delle scuole: la <i>testimonianza</i> dei dirigenti scolastici	» 143
2. Insegnare scienze: la pratica didattica dichiarata dagli insegnanti	» 147
2. Le rappresentazioni degli studenti prima e dopo il laboratorio. Analisi e dimensioni orientative, di <i>Enrico Vinci</i>	» 164
1. Le rappresentazioni degli studenti delle scuole secondarie di I grado <i>prima</i> del laboratorio teatrale	» 166
2. Le rappresentazioni degli studenti delle scuole secondarie di I grado <i>dopo</i> il laboratorio teatrale	» 175
3. Le rappresentazioni degli studenti della scuola secondaria di II grado	» 178
4. Note conclusive	» 186
3. Le routine nel laboratorio a contenuto storico-scientifico. Analisi delle pratiche attraverso le videoriprese, di <i>Viviana Vinci</i>	» 188
1. L’osservazione nelle situazioni educative	» 189
2. Metodologie per l’analisi delle videoriprese	» 190

3. Analisi video del progetto <i>Performascienza</i>	pag.	194
4. La “voce” degli studenti sul laboratorio	»	207
4. L’uso della storia della scienza e le ricadute didattiche nella costruzione della <i>scientific literacy</i>, di Francesca Morgese	»	212
1. Le ricadute nella comprensione cognitiva e metacognitiva della scienza	»	213
2. L’ <i>appeal</i> della storia della scienza, della narrazione e del teatro nella valutazione degli studenti	»	222
3. Note conclusive	»	231
5. Valutare la scienza a scuola: dall’incombenza formale alla necessità didattica, di Serafina Pastore	»	233
1. L’apprendimento scientifico e la sua valutazione a livello nazionale ed internazionale: suggestioni e orientamenti	»	236
2. Insegnamento e valutazione: passaggi didattici	»	242
3. La valutazione del progetto <i>Performascienza</i>	»	250
Parte IV – PARTNER DELLA RICERCA		
1. Un teatro per la diffusione della cultura storico-scientifica. Il video-teatro in <i>Performascienza</i>, di Nico Girasole	»	255
1. Quale “teatro” si adatta alla scuola?	»	255
2. I laboratori di video-teatro a contenuto storico-scientifico	»	259
3. Che cos’è il video-teatro?	»	267
4. Teatro e scienza	»	268
2. La “voce” delle scuole	»	269
1. Scuola secondaria di I grado “Capozzi Galilei”	»	269
2. Scuola secondaria di I grado “D. Alighieri”	»	273
3. Scuola secondaria di II grado “Q. Orazio Flacco”	»	275
Postfazione , di Loredana Perla	»	279
Postfazione , di Liborio Dibattista	»	283
Allegati	»	285
Gli Autori	»	297

Presentazione

di Mauro Di Giandomenico

Quando nel 1751 Jean-Baptiste d'Alembert pubblicò il primo volume della celebre *Encyclopédie*, nel *Discours préliminaire* espresse con forza l'idea che il progresso della scienza e della tecnica era strettamente correlato con il progresso sociale, nella misura in cui l'avanzamento delle conoscenze divenisse patrimonio diffuso del *Popolo*, liberato così dalla schiavitù dell'ignoranza, dei miti e dei dogmi dell'oscuro passato. La via maestra per il raggiungimento di tale scopo era individuata nella metodologia storica dell'insegnamento scientifico: non è casuale che le prime pubblicazioni di storia delle scienze particolari (ad esempio, la *Histoire des Mathématiques* di Jean-Étienne Montucla) vedano la luce nel secolo XVIII.

Bisognerà però aspettare più di un secolo perché le ricerche e gli scritti di storia della scienza e della tecnica assurgano a dignità accademica mediante l'istituzione di cattedre universitarie. Inoltre, nonostante le numerose pagine che Auguste Comte aveva dedicato alla superiorità del "metodo storico" rispetto al "metodo dogmatico" nell'insegnamento delle discipline scientifiche, il secolo XX vede la completa utilizzazione di quest'ultimo in tutto l'arco della formazione scientifica, dalle scuole elementari all'università.

In Italia, poi, questo fenomeno – più che in altri Paesi – si accompagna ad una drastica separazione tra "discipline scientifiche" e "discipline umanistiche", le prime legate al comtiano "metodo dogmatico", le seconde, invece, a quello "storico" (cfr. la Riforma Gentile del 1923).

La seconda metà del secolo scorso vede, da un lato, la nascita della "Big Science" (l'attività di ricerca scientifica diventa fenomeno di gruppi di scienziati – e non del singolo ricercatore – con la conseguente necessità di grandi investimenti finanziari); dall'altro lato, la sempre maggiore incidenza trasformativa della tecnica e della tecnologia nella società in generale, ed anche nella quotidianità della vita comune (si pensi, ad esempio, al frigori-

fero, alle lavatrici, alla televisione, alle automobili quali mezzi individuali di movimentazioni di massa, al telefono, ed oggi al “telefonino”).

A ciò si aggiunga il fenomeno della diffusione della cultura scientifica, sia a livello culturale, sia a livello di *réclame* (come si diceva una volta: oggi si usa il termine ambiguo *pubblicità*) commerciale di prodotti derivati dalla ricerca scientifica e tecnologica.

Quale è stato il “precipitato” educativo di tutte queste trasformazioni?

La Scuola – ad ogni livello – non è stata aiutata a capire ed a proporre metodologie formative idonee a recepire, in concreto, tutte queste innovazioni. Si è assistito, al massimo, a numerosi proclami, mediaticamente efficaci ma didatticamente non educativi, di “giochi scientifici”, pubblicizzati, peraltro, – con ottimo risultato economico – da numerosi “giornalini”, destinati agli occhi dei bambini e ragazzi, ma soprattutto ai portafogli dei loro genitori.

Il dibattito, che ha coinvolto in questi ultimi anni epistemologi, insegnanti e Commissioni parlamentari su come strutturare una didattica delle discipline scientifiche prende avvio – come è noto – dalla constatazione che ricucire il taglio tra la cultura “scientifica” e quella “umanistica” è uno dei modi più utili per riavvicinare le giovani generazioni alla scienza attraverso la metodologia della storiografia scientifica.

C’è da dire che tutti questi discorsi (basti vedere gli indici delle riviste specialistiche e di quelle divulgative) sono estremamente interessanti, come modalità, ma, nel concreto, non hanno prodotto, se non molto scarsi, risultati concreti.

Il Seminario di Storia della Scienza dell’Università degli Studi di Bari da molti anni si è fatto promotore di progetti formativi e di pubblicazioni frutto di esperienze e ricerche condotte “sul campo”.

Ebbene, Francesca Morgese e Viviana Vinci hanno avuto il coraggio e l’impegno “cocciuto” di proporre e sperimentare non solo nuovi contenuti, ma addirittura nuove metodologie comunicative, estremamente coinvolgenti alunni, docenti e genitori.

Presentazione

di Cosimo Laneve

Prima di presentare (o di decidere di presentare) un libro (un lavoro di ricerca) lo leggo o comunque lo sfoglio, ma non per capire se merita di essere presentato, bensì per rendermi conto soltanto se entra nel quadro (limitato) dei miei interessi tanto da vincere la mia pigrizia (o comunque la mia schifiltosa ritrosia).

Per questo lavoro non è stato così.

È bastato il titolo, invero gravido di curiosità e interesse, e non solo, anche di propositività, a decidermi.

È il grande tema dell'insegnamento-apprendimento della scienza, impostato in termini per non pochi versi innovativi.

Come è noto, la passione per la conoscenza scientifica non è oggi nel nostro Paese, purtroppo, uno degli obiettivi formativi: non si mira a sviluppare una *forma mentis* propensa alla riflessione e allo studio, nemica delle semplificazioni, con un'ampia visione dei problemi, e volta alla promozione del piacere della scoperta, alla passione del sapere, che non possono, d'altra parte, non implicare sacrifici, fatica, rinunce.

Per converso, profonda è la convinzione che le due autrici attestano secondo cui sia – e anzi debba essere – ancora possibile, oggi, certo attraverso lo studio serio, ma anche attraverso modi didattici inediti, quali i laboratori teatrali, favorire nei giovani la voracità di conoscere (la *libido sciendi*), che alimenti il gusto di esplorare mondi ignoti, promuovere negli stessi la rilevanza dell'*intelligere* nel costruire il proprio progetto di vita (prima personale eppoi professionale), facendo guardare a quella *sapienza* che è conoscenza e sapore delle cose della vita.

Leggendo le pagine si coglie difatti l'esigenza di una riflessione serena e critica che però non può non coniugare l'istanza istruzionale con quella educativa, quella didattica con quella pedagogica.

Costituito da contributi di cui ciascuno redatto con pagine ben congegnate e perspicue, questo libro racchiude pertanto alcune questioni rilevanti

e significative che oggi sono centrali nel panorama culturale. Si presta perciò a più livelli di lettura.

Ecco i principali.

Anzitutto vi si trova il nesso stretto e biunivoco tra la elaborazione teorica e le varie pratiche educative. Un nesso, questo, che costituisce elemento distintivo delle nuove linee della ricerca didattica.

C'è poi, legato al precedente, la riformulazione del metodo con il ritorno all'approccio nel quale la teoria trae alimento dall'interpretazione della pratica. In particolare è il nuovo dispositivo *dell'analisi delle pratiche* che viene scelto come via per una lettura sempre più ravvicinata del fare educazione scientifica.

Ed infine si legge in filigrana la diagnosi chiara e convincente dei mali dell'insegnamento della scienza che affliggono la scuola. Ma non mancano all'uopo elementi significativi di carattere terapeutico oltre che prognostico.

Questi diversi piani di lettura, ed altri che possono essere individuati, sono tra loro intrecciati. Ma c'è un livello ulteriore che si può osservare solo in contropunto: il modo assai avvertito dalle autrici di rilanciare la passione per il sapere scientifico.

Prefazione

di Francesca Morgese e Viviana Vinci

Il progetto *Performascienza. Laboratori sperimentali di Scienza e Teatro* è vincitore del concorso *Principi Attivi - Giovani idee per una Puglia migliore*, un'iniziativa realizzata dalla Regione Puglia – Assessorato alla Trasparenza e Cittadinanza Attiva – nell'ambito del Programma Regionale per le Politiche Giovanili *Bollenti Spiriti* e dell'Accordo di Programma Quadro *Giovani idee per una Puglia migliore*.

Scopo di *Principi Attivi* è promuovere la capacità progettuale, creativa e di intrapresa dei giovani pugliesi attraverso la concessione di contributi per la sperimentazione e la realizzazione di idee innovative negli ambiti della tutela del territorio, dello sviluppo della conoscenza e dell'innovazione, dell'inclusione sociale e della cittadinanza attiva.

Muovendo dall'intercettazione della domanda proveniente dal mondo della scuola e presente nei documenti strategici nazionali ed europei di promozione del valore dell'istruzione scientifica come *bene pubblico* e risorsa per la società democratica, la *mission* del progetto *Performascienza* è lo sviluppo di strategie didattiche che favoriscano l'*appeal* delle discipline scientifiche e che incentivino la motivazione dei giovani allo studio di scienza e tecnologia ed alla prosecuzione di studi scientifici di livello superiore.

Sposando questi ambiziosi obiettivi, *Performascienza* ha realizzato laboratori di teatro a contenuto storico-scientifico incentrati sulla drammaturgia e messa in scena di studi di caso tratti dalla storia della scienza.

Lo scopo è stato affrontare argomenti del programma delle discipline scientifiche attraverso un approccio inedito ed accattivante, quello storico e per problemi, che ha permesso agli studenti di entrare nel vivo della costruzione della scienza, di accedere ad una visione problematica e critica del suo divenire, di assaporare il piacere di uno studio della scienza contestualizzato, umanizzato, presentato come una storia da raccontare e perciò ricco di senso ed accattivante.

La realizzazione dei laboratori teatrali è stata affiancata da un'indagine sulla pratica didattica e l'immaginario scientifico degli insegnanti e sulle ricadute cognitive e metacognitive nell'apprendimento degli studenti.

Il volume presenta le risultanze di questa indagine e si rivolge ai docenti interessati alle buone pratiche di didattica della scienza, ai ricercatori che si occupano di interventi formativi, ai dirigenti scolastici e a quanti si impegnano nella diffusione della cultura scientifica.

Le scuole partner del progetto, che si è svolto nell'a.s. 2009-2010, sono: la Scuola secondaria di I grado "D. Alighieri" di Casamassima (Ba), la Scuola secondaria di I grado "Capozzi Galilei" di Valenzano (Ba) e la Scuola secondaria di II grado Liceo ginnasio "Q. Orazio Flacco" di Bari.

Il progetto è stato ideato e realizzato dall'Associazione *Scienz@ppeal. Diffusione e comunicazione della cultura scientifica*¹ – composta dalle curatrici del presente volume – in collaborazione con il Centro Interdipartimentale Seminario di Storia della Scienza, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, con il Larid (Laboratorio di Ricerca Didattica) del Dipartimento di Scienze Pedagogiche e Didattiche, Università degli Studi di Bari Aldo Moro e con l'Ariele Artisti Associati² di Bari.

A tutti coloro che hanno reso possibile questa iniziativa va il nostro più sentito ringraziamento, ed in particolare allo staff di *Principi Attivi* (Regione Puglia) ed ai Proff.ri: Mauro Di Giandomenico, Cosimo Laneve, Ernesto Toma, Liborio Dibattista, Loredana Perla, Francesco Paolo de Ceglia, Serafina Pastore, Enrico Vinci, Nico Girasole, Christiane Groeben, Francesca Santolla, Nicola Guerra, Antonio d'Itollo, Agnese Ingegno, Valerio Bernardi, Gianluca Gatti, Angela Morgese, Gioconda Diconno, Rosanna Selvaggi, Anna Giannini, Gina Palumbo, Valeria Voigt, Marcello Lanza, Antonella Azzone.

Si ringraziano, ancora: Francesco D'Aniello, Giulio Vinci, Daniele Vinci, Lucia Caruso, Loredana Amico, Waldemaro Morgese, Cristina Baldi, Nunzia Schiavone, Linda Fasti.

Un ringraziamento particolare, infine, va a tutti i ragazzi che hanno partecipato ai laboratori e che con la loro passione e intelligenza ci hanno motivato fortemente durante l'intero percorso.

¹ www.scienzappeal.com. Si rimanda al sito web anche per il profilo degli autori dei contributi nel presente volume.

² Fondata e diretta dal M^o Nico Girasole.

Parte I – Il progetto

1. La didattica della scienza attraverso la storia della scienza: politiche, esperienze, metodologie

di Francesca Morgese

1. La diffusione della cultura scientifica: documenti e pratiche

1.1 Obiettivi delle politiche europee in tema di istruzione scientifica: la centralità del ruolo della scuola

La crisi delle vocazioni scientifiche è da anni un tema caldo delle agende politiche dei paesi sviluppati, in cui è assunta con consapevolezza la relazione tra *crisi dell'istruzione scientifica* e *crisi dello sviluppo economico, politico, sociale*. La questione era posta già nel Libro bianco *Insegnare e apprendere. Verso la società della conoscenza*³ (Commissione Europea, 1995): di fronte a rapidi cambiamenti, quali l'estensione a livello mondiale degli scambi, l'avvento della società dell'informazione ed i rapidi progressi in scienza e tecnologia, si denunciava una reazione *paradossale* che vedeva i cittadini europei percepire come *minaccia* e provare *paura irrazionale* verso le innovazioni scientifiche e tecnologiche, che avrebbero dovuto, invece, essere intese come strumenti per l'acquisizione di nuove competenze

³ http://europa.eu/documentation/officialdocs/whitepapers/index_it.htm#1995. L'ultima consultazione di tutti i link indicati nel presente contributo è stata effettuata nel mese di luglio 2010. Cfr. anche Dibattista L. (2004), *Storia della scienza e didattica delle discipline scientifiche*, Armando, Roma, pp. 17-21. La definizione di *società della conoscenza* è nata alla fine degli anni Sessanta del Novecento insieme alle prime riflessioni sulla *società post-industriale*. Classici di riferimento sono: Touraine A. (1969), *La société post-industrielle*, Denoël, Paris, trad. it.: Id. (1970), *La società post-industriale*, il Mulino, Bologna; Bell D. (1973), *The Coming of Post-Industrial Society: a Venture in Social Forecasting*, Basic Books, New York; Machlup F. (1962), *The Production and Distribution of Knowledge in the United States*, Princeton University Press, Princeton e Drucker P. (1969), *The Age of Discontinuity: Guidelines to Our Changing Society*, Harper & Row, New York.

e di competitività nel mercato del lavoro. Si auspicava, dunque, la messa in campo di iniziative di diffusione della cultura e dell'informazione scientifica e tecnologica, che evidenziassero il valore di scienza e tecnologia nel progresso umano.

La promozione della *cultura generale* e della *cultura scientifica*⁴, è dunque intesa come viatico alla società della conoscenza, non per «trasformare ogni cittadino in un esperto scientifico» ma per consentirgli di operare scelte consapevoli come consumatore e per «comprendere il senso generale e le implicazioni sociali dei dibattiti fra esperti». L'insegnamento tradizionale della scienza, che punta alla padronanza di un ordine strettamente logico, del sistema deduttivo, di nozioni astratte in cui domina la matematica, sarebbe «paralizzante» e farebbe dell'allievo un «soggetto passivo», soffocandone «l'immaginazione». Si punta il dito sulla tendenza della didattica a presentare «le cose come totalmente costruite» e si individua nell'attenzione da prestare alla dimensione *storica* della scienza uno degli strumenti per innovare la didattica:

La memoria e la comprensione del passato sono indispensabili per valutare il presente. La cultura storica (che integra la storia scientifica e tecnica) ha una duplice funzione di orientamento, nel tempo e nello spazio, essenziale per cogliere le proprie radici, lo sviluppo del senso di appartenenza collettiva e la comprensione degli altri. (...) sarà *presentando il mondo non come un mondo costruito ma da costruire*, che sarà coltivata l'intuizione del futuro. (...) sviluppare queste attitudini significa promuovere la conoscenza di come queste invenzioni siano state ottenute. Ogni azione intrapresa dagli Stati Membri per introdurre la *storia della scienza e della tecnologia nella scuola* e rafforzare i legami tra scienza ed educazione di base dovrebbe essere incoraggiata.

Il dibattito su istruzione *tout court*, e scientifica e tecnologica in particolare, è stato affrontato, in seguito, nelle commissioni di lavoro di vari Consigli d'Europa. Quello di Lisbona nel 2000⁵ ha individuato per il decennio 2000-2010 l'obiettivo di rendere l'economia europea *basata sulla conoscenza* la «più competitiva e dinamica del mondo, in grado di realizzare una crescita economica sostenibile con nuovi e migliori posti di lavoro e una

⁴ In questo documento con estrema chiarezza s'individua nell'istruzione formale e nella *scuola* il vettore principale di identificazione, appartenenza, promozione sociale e sviluppo personale e la relazione fra formazione, istruzione e sviluppo dell'occupazione.

⁵ Le *Conclusioni* del Consiglio d'Europa di Lisbona 2000, così come tutti i successivi documenti dei Consigli europei citati, sono reperibili sul web: http://archivio.pubblica.istruzione.it/buongiorno_europa/lisbona.shtml.

maggior coesione sociale», confermando la relazione esistente fra istruzione, formazione, crescita e sviluppo economico europeo.

Dopo Lisbona il nuovo tema “sensibile” è stato quello dell’*incentivazione delle candidature a livello di studi scientifici e tecnici*, uno degli obiettivi discussi nella *Relazione*⁶ del Consiglio Istruzione (Consiglio d’Europa di Stoccolma, 2001): la competitività europea pretende un adeguato numero di esperti in matematica e scienze ed è pericoloso che questi studi siano disertati dai giovani europei, che mostrano un atteggiamento negativo ed un apprendimento inferiore alle aspettative in queste discipline.

La necessità di *attrarre più studenti agli studi scientifici e tecnici* diventa da ora in poi un *leit motiv* dei documenti europei: nel Consiglio d’Europa di Barcellona (2002) si propone, ad esempio, un «rinnovo generale della pedagogia» e lo «sviluppo di *strategie destinate a migliorare l’efficacia delle scuole* nell’incoraggiare i giovani a studiare discipline legate alle scienze naturali, alla tecnologia ed alla matematica e nell’insegnare tali materie»⁷. Negli anni successivi si quantificano le percentuali auspicabili di incremento delle immatricolazioni⁸ e si documentano i risultati raggiunti⁹. In questo panorama s’inseriscono le ampie campagne di indagine sui livelli di apprendimento degli studenti europei, alle quali anche l’Italia partecipa da almeno un trentennio¹⁰.

⁶ *Gli obiettivi futuri e concreti dei sistemi di istruzione e di formazione.*

⁷ Cfr. *Programma di lavoro dettagliato sul follow-up circa gli obiettivi dei sistemi di istruzione e formazione in Europa.*

⁸ Nel Consiglio d’Europa di Bruxelles (2003) è stato quantificato l’obiettivo del 15% di aumento di laureati in matematica, scienze e tecnologie, da raggiungere entro il 2010 (cfr. *Conclusioni del Consiglio in merito ai livelli di riferimento del rendimento medio europeo nel settore dell’istruzione e della formazione – parametri di riferimento*), ribadito nel Consiglio d’Europa di Bruxelles (2004), cfr. *Istruzione & Formazione 2010: l’urgenza delle riforme per la riuscita della strategia di Lisbona.*

⁹ La *Relazione Modernizzare l’Istruzione e la formazione. Un contributo fondamentale alla prosperità e alla coesione sociale in Europa* (2006) documenta l’applicazione delle strategie di Lisbona negli Stati membri, nei paesi EFTA-SEE, nei paesi allora in via di adesione ed in quelli candidati, attraverso le analisi condotte su base nazionale. Ne emerge la sostanziale acquisizione del programma di lavoro concordato nei Consigli europei e il raggiungimento e superamento nei paesi UE dell’obiettivo del 15%. Nella seconda *Relazione congiunta del Consiglio e della Commissione L’apprendimento permanente per la conoscenza, la creatività e l’innovazione* (2008) si documentano le percentuali di incremento di laureati in MST nel quinquennio 2000-2005 nei paesi monitorati e si ribadisce il superamento medio del parametro fissato.

¹⁰ Le prime sono state: IEA, *International Association for the Educational Evaluation*, per un progetto dell’UNESCO: IEA-FISS First International Science Study (1971); IEA-SISS Second International Science Study (1983); IEA-TIMSS Third International Mathematics and Science Study (1995, 1999, 2003, 2007). Da ultima l’indagine PISA, *Programme*

In sostanza, in questi documenti¹¹ si è ribadito con forza il binomio *istruzione/sviluppo economico* e si è insistito sulla necessità di incentivare la cultura scientifica *rinnovandone i metodi e le pratiche di insegnamento*.

A ben guardare, tuttavia, manca un'indicazione precisa delle strategie da adottare in vista di questo rinnovamento. Il primo documento ad esprimersi in modo più concreto a riguardo è il così detto *Rapporto Rocard*¹² (Commissione Europea, 2007), che individua nella promozione dell'*Inquiry-based Science Education* (IBSE) e del *Problem-based Learning* (PBL)¹³ le strategie da implementare nella didattica.

Ancora una volta il calo d'interesse dei giovani verso gli studi scientifici è individuato in carenze nell'insegnamento formale, i cui metodi tradizionali soffocano la naturale curiosità degli studenti verso i *problemi della scienza* e producono effetti negativi nella percezione degli studi scientifici.

Si consiglia una didattica non mnemonica né basata sulla trasmissione di informazioni astratte, quanto, piuttosto, sui *processi della scienza* e su come essa *viene praticata*, su concetti *trasmessi in modo concreto*, su un'abbondante attività di *laboratorio*, ma, soprattutto, in cui *siano i problemi a guidare l'apprendimento*: nella didattica della scienza il punto di

for International Student Assessment messa in campo a partire dal 2000 dall'OCSE a cadenza triennale per monitorare le competenze funzionali *per la vita e per la cittadinanza attiva* in possesso dei quindicenni scolarizzati. Nell'agosto 2008 sono stati pubblicati i risultati del ciclo 2006 che ha monitorato un *framework* di indicatori rilevanti per la valutazione della *literacy* scientifica, cfr. INVALSI (2008), *Le competenze in Scienze Lettura e Matematica degli studenti quindicenni. Rapporto nazionale PISA 2006*, Armando, Roma e i documenti reperibili all'indirizzo http://www.invalsi.it/invalsi/ri/pisa2006.php?page=pisa2006_it_05. Per un approfondimento cfr. anche Mayer M. (2007), *Il concetto di 'literacy scientifica' e le indagini PISA e TIMSS. Quali sfide per l'insegnamento delle scienze nella scuola italiana*, INDIRE, http://forum.indire.it/repository/working/export/3634/files/concettodi_literacy.pdf ed il contributo di S. Pastore nel presente volume.

¹¹ Da ultimo, il documento programmatico della Commissione Europea *UE 2020. Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva*, http://ec.europa.eu/eu2020/index_en.htm, che ribadisce la necessità di assicurare un numero sufficiente di laureati in matematica, scienze e ingegneria e di rinnovare i programmi scolastici.

¹² http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf, titolo esteso: *Science Education Now: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe*.

¹³ Vasta è la bibliografia in lingua inglese. Titoli essenziali sono: DeBoer G.E. (1991), *A History of Ideas in Science Education. Implications for Practice*, Teachers College Press, New York; Lock R. (1990), "Open-Ended, Problem-Solving Investigations: What do we Mean and How can we Use Them?", *School Science Review*, 71(256): 63-72; Kyle W.C. Jr. et al. (1985), "What Research Says: Science through Discovery: Students Love it", *Science and Children*, 23 (2): 39-41; Thiers H.D. (2001), *Developing Inquiry-Based Science Materials: A Guide for Educators*, Teachers College Press, Columbia University, New York.

partenza devono essere *problemi da risolvere*¹⁴. Questo permetterà un apprendimento *attivo* da parte degli studenti, chiamati a *costruire* la propria conoscenza scientifica in quanto *risolvere un problema* implica la necessità di raccogliere informazioni, l'identificazione delle possibili soluzioni, la valutazione critica delle alternative e la presentazione delle conclusioni.

La didattica deve avvalersi, inoltre, del ricorso ad *esempi concreti* come via di accesso alla comprensione delle modalità con cui si costruisce il fare scientifico¹⁵.

La scuola è, dunque, riconosciuta come l'agenzia formativa più rilevante nella formazione della cultura scientifica e nell'orientamento alle scelte professionali¹⁶ ed è proprio da qui che devono partire iniziative concrete. Già nel 2005 l'indagine *Eurobarometro* della Commissione Europea rilevava che il 50% dei cittadini europei intervistati concordava con l'affermazione «science classes at school are not sufficiently appealing»¹⁷: è l'insegnamento delle scienze a scuola a spegnere l'interesse verso queste discipline. Conclusioni simili emergono in un'indagine condotta nel 2006 dall'OECD sull'evoluzione dell'*interesse* dei giovani verso scienza e tecnologia: ancora

¹⁴ Cfr. *Science Education Now...*, cit., p. 9.

¹⁵ Il *rinnovo della didattica* è auspicato nel *Settimo Programma Quadro*, il principale strumento europeo per il finanziamento alla ricerca, specie nella sezione *Scienza nella Società* che finanzia progetti di promozione dell'istruzione scientifica e della curiosità dei giovani verso la scienza; dell'informazione, del dialogo e del dibattito sociale e politico sulla ricerca e sulle nuove tecnologie; per il superamento del divario tra scienza professionistica e società e per la diffusione della cultura scientifica presso il pubblico. Si valorizza il contributo che può venire dagli studi di *storia, sociologia e filosofia della scienza*. Cfr. FP7, The Seventh Framework Programme, 2007-2013, http://cordis.europa.eu/fp7/home_it.html. Il *Work Programme* del 2010 finanzia progetti indirizzati ad un *rinnovamento della metodologia didattica* delle discipline scientifiche, in grado di promuovere ed incrementare l'interesse dei giovani verso la scienza e la tecnologia, una percezione positiva della scienza e delle carriere scientifiche, specie in relazione alle *scelte professionali*: ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/docs/wp/capacities/sis/s_wp_201001_en.pdf.

¹⁶ Dati simili nella valutazione conclusiva del progetto *La Storia della Scienza va a scuola*, in cui si rileva come i canali più usuali attraverso i quali si costruisce la cultura scientifica sono e restano prevalentemente quelli scolastici, cfr. Morgese F. (2010), *La scienza dalla parte di chi la studia*, in Dibattista L., a cura di, *La Storia della Scienza va a scuola*, Atti del Workshop, Bari 11 dicembre 2009, Adda, Bari, pp. 131-59, p. 137.

¹⁷ http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_224_report_en.pdf, su cui è reperibile l'indagine: European Commission (2005), *Special Eurobarometer. Europeans, Science and Technology*, p. 99, 102. L'indagine dedicava una sezione specifica all'analisi dei *scientific studies and the mobilization of young people* per monitorare la consapevolezza dei cittadini europei circa il ruolo della scienza nella società e comprendere le cause della disaffezione agli studi scientifici. Si evidenziano la *non comprensione* delle questioni legate a scienza e tecnologia e la percezione della *distanza* rispetto a queste tematiche.