

## QUALE SCIENZA PER I CITTADINI DEL TERZO MILLENNIO

Antonia Romano

Il progetto OCSE PISA (Programme for International Student Assessment) rileva in che misura i quindicenni sono preparati ad affrontare le sfide che potrebbero incontrare nel corso della vita. Le rilevazioni superano un'impostazione meramente scolastica per prendere in considerazione come i quindicenni utilizzano ciò che hanno appreso, a scuola e fuori dalla scuola, per affrontare e risolvere situazioni problematiche fortemente contestualizzate. I quesiti proposti, infatti, si basano su una concezione dinamica del lifelong learning e nel 2006 l'indagine ha avuto il focus sulle scienze, definendo come segue la literacy scientifica:

*l'insieme delle conoscenze scientifiche di un individuo e l'uso di tali conoscenze per identificare domande scientifiche, per acquisire nuove conoscenze, per spiegare fenomeni scientifici e per trarre conclusioni basate sui fatti riguardo a temi di carattere scientifico, la comprensione di tratti distintivi della scienza intesa come forma di sapere e d'indagine propria degli esseri umani, la consapevolezza di come scienza e tecnologia plasmino il nostro ambiente materiale, intellettuale e culturale e la volontà di confrontarsi con temi che abbiano una valenza di tipo scientifico, nonché con le idee della scienza, da cittadino riflettente*

I risultati per l'Italia, come ormai tristemente noto, pongono la nostra nazione nelle posizioni più basse tra i paesi partecipanti e dimostrano una forte disomogeneità nel paese, che presenta notevoli differenze in termini di performance tra i risultati regionali, con preoccupanti carenze nelle aree meridionali. Al di là dei risultati, che sono stati abbondantemente divulgati e discussi, è importante avviare una riflessione sulla didattica delle discipline scientifiche e sul perché *l'insegnamento delle scienze non riesce a produrre e far crescere quell'abito intellettuale di criticità, di curiosità, di disponibilità al dubbio, alla reputazione e all'autocorrezione che vengono celebrati come i tratti più significativi della mentalità scientifica* [E. Agazzi – 1994].

La nostra società è fortemente permeata dallo sviluppo delle tecnologie e dalle scoperte scientifiche e la nostra esistenza è condizionata dall'uso delle

tecnologie. *Nel Protagora di Platone si narra che un tempo gli esseri umani vagavano indifesi sulla terra, esposti alle forze incontrollabili della natura. Solo quando, per la benevolenza di Prometeo, essi ebbero in dono le varie tecniche (il coltivare, l'allevare, l'edificare, il fare discorsi, ecc.) furono in grado di iniziare a costruire quel mondo di artefatti che rappresenta la condizione ambientale per condurre una vita propriamente umana. Questo mito sviluppa l'idea che la tecnica è condizione per l'edificazione della civiltà* [L. Mortari – 2001]. E se la scienza e la tecnica rivestono una tale importanza per lo sviluppo della società, allora lo studio delle discipline scientifiche diventa strumento importante anche per comprendere la società, non solo per conoscere e descrivere gli aspetti fisici del nostro pianeta e dei suoi abitanti. Le scienze infatti non possono più essere considerate solo come un sistema di saperi, ma come un'attività umana che si realizza in contesti sociali complessi, che dipende fortemente dalle scelte economiche e politiche, ma che inevitabilmente influenza, ed in modo irreversibile, gli stessi contesti in cui si sviluppa. Una comprensione corretta della natura e dei concetti delle scienze è parte essenziale nella formazione di cittadini *educati e responsabili*, che attraverso lo studio dei grandi temi delle scienze, costruiscono la loro identità e si collocano attivamente nella società. Affinché ciò possa accadere è indispensabile conferire all'insegnamento delle scienze un'impostazione non nozionistica, superando l'approccio enciclopedico e l'epistemologia positivista e cercando il nesso tra sapere scientifico e contesto sociale, non trascurando le concezioni filosofiche o i problemi etici che le scoperte scientifiche pongono ogni volta che ci si trova di fronte agli interrogativi sulla vita. Inoltre, le recenti emergenze mondiali in termini di distribuzione di risorse, di utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili, di gestione e sfruttamento dei rifiuti, pongono drammaticamente sotto i nostri occhi l'insensato sfruttamento della biosfera, che negli ultimi anni ha subito un rapido sviluppo industriale ed è stata vittima di politiche di gestione dei territori che hanno esercitato un impatto ambientale senza precedenti, con forte impoverimento della biodiversità a tutti i livelli e rischi per l'evoluzione delle specie, il cui serbatoio naturale è rappresentato dalla ricchezza biotica del pianeta. *Affrontare la crisi*

*ecologica significa impegnarsi a promuovere un nuovo orientamento nello sviluppo culturale e, quindi, a trovare anche lo spazio per una nuova idea di educazione, cioè un'educazione mirata a promuovere un modo ecologico di concepire la relazione col mondo circostante della vita [L. Mortari – 2001].*

Tutto ciò con la consapevolezza che lo sviluppo tecnologico ed il progresso delle scienze non si possono arrestare, ma vanno assunti con senso critico e rispetto per il mondo naturale, sapendo cogliere nelle nuove frontiere che si aprono ciò che può davvero rappresentare un'occasione di miglioramento delle condizioni di vita e di salute degli abitanti del pianeta, non solo dell'uomo, ed avendo il coraggio di rifiutare ciò che, pur favorendo immediati vantaggi economici, mette a rischio la vita e la sua evoluzione. È tempo di avviare riflessioni profonde sull'educazione ambientale, che ha un ruolo decisivo nella promozione di una nuova cultura ecologica orientata verso la costruzione di una cittadinanza ecologicamente responsabile, senza però diventare i paladini dei "no", ma sapendo compensare un'interpretazione forse troppo tecnicistica e riduttiva della nostra esistenza, secondo cui ogni singolo essere vivente viene spesso considerato e studiato come essere a se stante, trascurando tutte le importanti relazioni che ha con l'ambiente peculiare in cui vive e che ne determinano le specifiche caratteristiche. *Nel momento in cui nei processi di formazione prende forma l'idea che non si possono tracciare confini netti tra il mondo umano ed il mondo naturale, da cui si deduce che la conservazione delle varie forme di vita fa tutt'uno con la conservazione della vita umana, si pongono le premesse per lo sviluppo di un orientamento etico di tipo ecologico fondato sul principio della responsabilità estesa [L. Mortari – 2001].*

Ma la cultura scientifica stenta a decollare in Italia, nonostante il nostro paese abbia dato i natali ad uomini e donne di scienza che hanno contribuito a costruire la storia del mondo, basti pensare a Galileo Galilei, Leonardo da Vinci, Enrico Fermi, Rita Levi Montalcini, Renato Dulbecco e tanti altri che quotidianamente fanno ricerca per assicurare condizioni migliori e conoscenze più approfondite del mondo in cui viviamo. Ma sono casi singoli, mentre i nostri ragazzi non amano studiare le scienze. Forse *la scuola italiana risente ancora di un atteggiamento che affonda le sue radici in posizioni filosofiche dell'inizio*

*del secolo e che ha come conseguenza il quasi analfabetismo scientifico di molti membri della classe dirigente [M. Mayer – 2008]. E l'organizzazione della scuola non aiuta a migliorare la situazione: tra gli oltre 60 paesi che partecipano a ricerche internazionali, siamo uno dei pochi a non garantire all'insegnamento scientifico continuità fino alla conclusione dell'obbligo, cioè fino in media ai 16 anni; nell'indagine TIMSS 2003 siamo emersi come il Paese in cui si dedicano alle scienze meno ore in assoluto a livello di scuola secondaria di primo grado (la media del tempo dedicato alle scienze dagli insegnanti degli studenti che hanno partecipato all'indagine è stata di 69 ore l'anno, pari al 7% del totale delle ore di insegnamento complessivo annuale e a meno di 2 ore alla settimana...) [M. Mayer – 2008].*

Con *"Gli Italiani e la Scienza. Primo rapporto su scienza, tecnologia e opinione pubblica in Italia"*, Observa – Science in Society propone i dati su atteggiamenti e percezioni dei cittadini italiani verso scienze e tecnologia raccolti nel corso del 2007. In questa indagine, gli italiani dimostrano interesse verso la scienza soprattutto se presentata in TV e sui giornali: due terzi leggono almeno sporadicamente articoli che parlano di scienza e tecnologia nella stampa quotidiana; l'80% segue programmi televisivi sulla scienza e più di uno su due legge, di tanto in tanto, una rivista di divulgazione scientifica. Tuttavia, se tre su quattro identificano il DNA come elemento caratteristico dei viventi, quattro su dieci sono convinti che il Sole sia un pianeta. L'immagine di scienza che prevale nell'opinione pubblica è certamente positiva e se ne riconosce il ruolo centrale nel favorire maggiore sviluppo economico. Nel rapporto di ricerca, gli atteggiamenti degli italiani verso la scienza sono riassunti in quattro tipi: l'*antiscientista disinformato* (26,8%, poco attento e in generale scettico, più diffuso tra i meno giovani ed i più anziani), lo *scientista informato* (13,6%, il più interessato e fiducioso, prevalentemente giovane, maschio e molto istruito), il *pragmatico informato* (15,8%, ha una visione utilitaristica della scienza, che apprezza soprattutto per le implicazioni pratiche) ed il *critico ottimista* (43,8%, ottimista sulle implicazioni della scienza, ma perplesso soprattutto sulle attuali logiche organizzative della ricerca). In tutti la forte preoccupazione, confermata anche dai risultati

dell'indagine sui quindicenni in PISA 2006, verso le emergenze ambientali, in particolare sfruttamento di fonti energetiche non rinnovabili e mutamenti climatici.

Ciò che appare interessante nel rapporto sugli italiani e la scienza è l'interesse verso i temi scientifici, che propongono questioni di forte attualità attraverso mass media e attività museali, senza trascurare la quantità di informazioni presenti sul web e che obbligano la scuola a porsi al centro di un crocevia tra saperi formali e informali, affinché i ragazzi sappiano selezionare criticamente le informazioni da cui sono quotidianamente bombardati, individuando tra esse quelle più significative. La scuola infatti non è più l'unica fonte di informazioni ed apprendimento e la stessa possibilità di apprendimento non è più prerogativa esclusiva del contesto scolastico. Dovranno essere i docenti a compiere la difficile ma necessaria integrazione tra le esperienze e le conoscenze intra- ed extra-scolastiche per garantire la formazione di una cultura scientifica, ma non è impresa facile anche perché le condizioni di lavoro non sono tra le più favorevoli. I libri di testo hanno un'impostazione discutibile e la formazione dei docenti non orienta verso approcci didattici più efficaci: le diverse scienze vengono trattate a scuola come se fossero tutte uguali e le modalità di studio delle scienze non differiscono dalle modalità con cui si affronta lo studio della geografia o della storia.

Nel 2000 il MIUR ha finanziato un progetto di ricerca dal titolo "*Le immagini e le pratiche della scienza nei libri di testo della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado*". Nel rapporto di ricerca si legge che il libro di testo è il principale e talvolta l'unico strumento didattico realmente disponibile ed utilizzato, ma non risulta un *dispositivo didattico* inteso come strumento di lavoro, bensì un manuale da studiare. Accanto a ciò, sulla base dei dati forniti dagli studenti, risultano prevalenti le lezioni frontali e scarse le attività sperimentali, specialmente se autonome degli studenti. La lavagna rimane lo strumento più utilizzato. Inoltre, nella scuola secondaria di primo grado, tra i titoli di studio dei docenti risultano predominanti le lauree in scienze biologiche e naturali con una preferenza degli argomenti trattati dai docenti molto legata alla propria preparazione accademica. Ne risulta una forte

inclinazione verso argomenti biologici e naturalistici, ma la quasi assenza di argomenti di chimica o di fisica. In quasi tutti i libri di testo esaminati nella ricerca, risultano pressoché inesistenti i riferimenti bibliografici o le citazioni di altri testi e, se vi è cura degli aspetti grafici ed estetici, risalta la mancanza di cura nel riportare le scale di ingrandimento/riduzione di disegni e foto. Si legge nel rapporto:

*“...viene proposta la scienza come una forma di conoscenza sì fondata sulla ragione, ma sostanzialmente statica (o, almeno, non viene sottolineato abbastanza l’evoluzione nel tempo delle conoscenze scientifiche): si afferma un’idea di scienza in grado di spiegare tutto, di dare sempre soluzioni e che non muta nel tempo. La dimensione storica della scienza è spesso marginale o manca completamente, soprattutto nei testi di scuola elementare...Più che dell’operare dello scienziato si parla dei suoi prodotti. In generale traspare assai poco (solo in 3 sussidiari su 5) l’azione creativa dello scienziato - che spesso è presentato come uno che ha tutte le risposte sempre pronte. La dimensione relativa al **metodo scientifico** è presente ma non ben rappresentata. Generalmente non emerge in modo significativo che la conoscenza scientifica è costituita da teorie corroborate da prove di fatto, né l’idea di indagine e ricerca. Le prove sperimentali sono proposte spesso come verifica di enunciati e il risultato viene talvolta anticipato come sicuro ed inconfutabile: la scienza spiega tutto, non predice. Le teorie scientifiche vengono in genere proposte come informazioni di valore assoluto; ne risulta un apprendimento delle scienze basato sulla memorizzazione di informazioni, descrizioni, enunciati...Meno presente e spesso trattata in maniera poco soddisfacente è la dimensione relativa alla scienza come impresa di una comunità di uomini, ovvero come **impresa sociale**.*

Quando è stata realizzata la ricerca correva l’anno 2000 ma poco è cambiato nel panorama dell’editoria scolastica. E gli esercizi proposti nei libri di testo, utilizzati per rafforzare le conoscenze e verificare gli apprendimenti, seguono il principio del *memorizza ed esegui*, così distante dall’impostazione dei quesiti dell’indagine PISA, che sono centrati sull’apprendimento per *interpretare, comprendere ed applicare*. Appare così ancora lungo e tortuoso il

cammino da compiere per favorire l'acquisizione di una cultura scientifica, in cui passare dall'immagine di scienza *utile*, ma la cui utilità è occasionale e contingente, a quella di scienza *importante*. Le capacità scientifico-tecnologiche di un paese costituiscono anche un fattore di importanza sempre maggiore sul piano della competitività economica internazionale. Tuttavia, nell'insegnare le scienze, non dobbiamo mai dimenticare di far notare che il progresso scientifico e tecnologico, mentre risolve alcuni problemi, ne apre altri di natura politica, morale, sociale, di importanza non trascurabile. Soprattutto insegnando scienze, dobbiamo far esplodere l'amore per la ricerca e la curiosità verso ciò che ci circonda.

Popper sosteneva che la curiosità rappresenta l'esordio della conoscenza. Lo studio delle scienze richiede curiosità e voglia di osservare, perché l'osservazione genera domande. Una scuola che propone un'offerta formativa che si fonda sulla didattica per domande e per problemi è una scuola in cui si può studiare senza annoiarsi ad ascoltare risposte a domande mai poste e nella quale non ci si limita a studiare mnemonicamente per affrontare e superare le prove. Stimolando le discussioni, le letture, le domande, la ricerca di risposte alle domande, è possibile risvegliare proprio quella creatività necessaria a rendere lo studio parte essenziale nella costruzione della propria identità.

#### Bibliografia:

Evandro Agazzi – Cultura scientifica e interdisciplinarietà – Editrice La scuola, 1994

Luigina Mortari – Per una pedagogia ecologica- La nuova Italia, 2001

Siniscalco, Bolletta, Mayer, Pozio – Le valutazioni internazionali e la scuola italiana- Zanichelli, 2008

OECD-PISA Valutare le competenze in scienze, lettura e matematica – quadro di riferimento di PISA 2006

Osservatorio scienze e società - Gli italiani e la scienza- Annuario Scienza e Società 2008

Zadigroma s.r.l. - Le immagini e le pratiche della scienza nei libri di testo della scuola primaria e della scuola secondaria di primo grado – progetto di ricerca finanziato dal MIUR, 2000