



DIPARTIMENTO DI FISICA
UNIVERSITÀ DI ROMA "LA SAPIENZA"

PROGETTO "LA SCIENZA DI TUTTI"
A.S. 2008/2009
per le scuole secondarie di primo grado

formaScienza – viale Regina Margherita 249, 00198 Roma
tel. 06.93930485 / 331.6108811 – email: info@formascienza.org
www.formascienza.org

Introduzione

Il progetto “La scienza di tutti” è orientato alla ricerca di metodologie innovative per la diffusione del pensiero scientifico nella scuola, con particolare attenzione al metodo di lavoro dello scienziato e alla divulgazione dei risultati. Il progetto è stato realizzato dal laboratorio *formaScienza* in collaborazione con il Dipartimento di Fisica dell’Università di Roma “La Sapienza”.

L’attività del progetto, che coinvolge ricercatori, docenti e studenti, consiste in una sperimentazione didattica incentrata sul modello della ricerca-azione.

Il progetto è strutturato in una serie di incontri con gli studenti e con i docenti, condotti da ricercatori di *formaScienza*.

Motivazioni dell’intervento

Il progetto nasce dall’individuazione di alcune necessità:

- *Nuovo rapporto dei giovani con l’informazione scientifica divulgativa.* Nella società dell’informazione le notizie scientifiche sono ormai di facile reperibilità: all’aumento della quantità di informazione non corrisponde tuttavia un aumento della qualità della stessa. Alcune recenti indagini del CNR (A. Valente e S. Caravita, “Comunicazione della Scienza ed Educazione”, in pubblicazione) mostrano che gli studenti di scuola secondaria di secondo grado si affidano prevalentemente a internet per raccogliere informazioni, utilizzando spesso fonti di scarsa affidabilità. Le stesse indagini rivelano tuttavia un’elevata fiducia nelle informazioni ottenute dalla scuola. Per questo riteniamo fondamentale che la scuola si ponga come tramite tra lo studente e i mezzi di comunicazione per aiutarlo ad orientarsi e a discriminare l’informazione in base alla sua affidabilità.
- *Creazione di un ponte tra scuola e università.* I mestieri della scienza, nonostante siano considerati ancora in Italia abbastanza prestigiosi, sono in larga parte sconosciuti dagli studenti. I mezzi di comunicazione di massa contribuiscono a creare un’immagine dello scienziato falsata, legata spesso ad aspetti quasi caricaturali. Gli scienziati, d’altronde, fanno molto poco per far conoscere il lato umano ed emotivo del loro mestiere. Per riavvicinare i giovani alla scienza riteniamo prioritario costruire un legame concreto tra il mondo della scuola e quello della ricerca, portando gli scienziati direttamente nelle classi a confrontarsi con gli studenti.
- *Necessità di uno spazio di confronto fra ricercatori e insegnanti.* Per affrontare in modo completo le tematiche scientifiche una delle strade da percorrere ci sembra quella di uno scambio reciproco tra insegnanti e ricercatori scientifici, costruendo spazi in cui questi ultimi possano dare un loro supporto alla didattica. Ci sembra importante che ricercatori scientifici ed insegnanti si confrontino sugli aspetti della scienza da evidenziare a scuola, perché la scienza si presenti come una materia “viva”.
- *Sperimentazione di metodologie innovative per la didattica della scienza:* come mostrano purtroppo tutti i rilevamenti, non solo gli studenti italiani

hanno un pessimo rapporto con le materie scientifiche, ma questo rapporto peggiora costantemente ormai da più di dieci anni. Sia in termini di interesse, come rivelano i cali di iscrizioni alle facoltà scientifiche, sia in termini di conoscenze, come mostrano i test PISA-OCSE (rapporto PISA-OCSE del 4-12-2007), per quanto riguarda la scienza gli studenti italiani sono tra i peggiori d'Europa. Per invertire questa tendenza è a nostro avviso necessario ed urgente lavorare alla ricerca di metodologie didattiche innovative per ricostruire gradualmente il rapporto tra i giovani e la scienza.

Destinatari

Il progetto è indirizzato agli studenti delle terze classi di scuola secondaria di primo grado.

Le materie coinvolte sono matematica e scienze.

Tempi

Il progetto si articola in 6 ore totali di incontri con gli studenti e in 3 ore totali di incontri con gli insegnanti, da svolgersi secondo il seguente schema:

<i>Ore incontri con docenti</i>	<i>Ore incontri con studenti</i>
2	
	2
	2
	2
1	

Incontri con gli studenti

Prerequisiti

Sebbene non sia necessario nessun prerequisito specifico, è consigliabile che gli studenti abbiano degli elementi teorici su misura e strumenti di misura (cos'è un'unità di misura, cos'è e come funziona uno strumento di misura).

Obiettivi

Obiettivi generali degli incontri con gli studenti sono:

- problematizzare la nozione di affermazione scientifica, riconoscendone operativamente alcune peculiarità;
- evidenziare agli studenti gli aspetti principali del metodo sperimentale;

Negli incontri ci si propone di guidare gli studenti al raggiungimento delle seguenti conoscenze/competenze specifiche:

- a. *Misura e strumenti di misura*. Saper scrivere correttamente una misura, individuando e riportando l'incertezza dello strumento;
- b. *Ruolo della statistica nella misura*. Saper utilizzare semplici strumenti statistici (media, errore sulla media) nell'analisi dei dati sperimentali;
- c. *Formulazione di ipotesi scientifiche*. Saper formulare ipotesi in modo "scientifico", ovvero in modo che ammettano un esperimento che le falsifichi o le confermi;
- d. *Rapporto tra ipotesi, esperimento e tesi*. Saper decidere se un esperimento falsifica o conferma un'ipotesi;
- e. *Carattere non definitivo della tesi scientifica*. Riconoscere, anche in connessione con gli errori sperimentali, la possibilità della tesi di essere smentita da ulteriori esperimenti;
- f. *Capacità di fare previsioni*. Saper riconoscere se un modello è scientifico, in base alla possibilità del modello stesso di fare previsioni.

Percorso didattico

Il percorso didattico che si intende sviluppare con gli studenti è riportato nella seguente tabella. Per ogni intervento si riportano gli obiettivi specifici individuati nel paragrafo precedente.

N.	Ore	Argomento dell'incontro	Obiettivi
I	2	Introduzione alla misura, introduzione all'uso della statistica	a,b
II	2	Progettazione esperimento del piano inclinato	c,d,e
III	2	Realizzazione esperimento del piano inclinato, discussione dei risultati	a,b,c,d,e,f

Illustriamo i dettagli degli incontri:

- I. Si inquadra il problema di cos'è una misura all'interno di un discorso più ampio sulla necessità di quantificare le grandezze fisiche. Si ridiscutono i concetti già noti agli studenti di misura ed incertezza associata alla misura. Si riflette sul ruolo dello strumento di misura. Si introducono alcune grandezze fisiche fondamentali e si discute di come misurarle. Si effettuano poi alcune misure di grandezze reali, si evidenzia il problema di come una misura reale sia affetta da errori accidentali e si discutono possibili modi di risolvere il problema. Si riflette sull'importanza di ripetere più volte la misura e si introducono semplici strumenti statistici (media, errore sulla media).
- II. Dopo aver ribadito l'importanza di associare ad ogni misura la sua incertezza sperimentale, si propone agli studenti l'esperimento del piano inclinato, costituito da palline libere di rotolare lungo una guida. Una volta identificata la domanda che ci si vuole porre, ad esempio la velocità della pallina alla base del piano, si producono delle ipotesi e si progettano esperimenti per verificarle.
- III. Gli studenti, divisi in gruppi, realizzano i vari esperimenti sul piano inclinato, in modo che ciascun gruppo verifichi la dipendenza della velocità da una variabile diversa (peso della pallina, altezza da cui viene lasciata, ecc.). Si disegnano i grafici e si analizzano le conclusioni. Gli studenti vengono infine guidati nella stesura di un articolo che abbia la struttura di un articolo scientifico specialistico.

Metodologia

Come si vede dal percorso didattico, nella strutturazione degli incontri è stata seguita una programmazione ciclica, in cui gli obiettivi/competenze vengono riproposti a gruppi in diversi incontri.

Le lezioni, condotte da due ricercatori di *formaScienza*, sono impostate in maniera interattiva, con l'uso di esperienze in classe e con ampi spazi di dibattito.

Si seguono in particolare alcune modalità didattiche:

- *Elaborazione attiva*: la strategia di apprendimento è incentrata sul processo di elaborazione dell'informazione da parte dello studente, stimolata dalle domande che il ricercatore pone nella direzione della finalità prefissa. In questo modo le informazioni fornite si inseriscono nelle conoscenze già possedute degli studenti e si integrano con il loro tessuto culturale personale;
- *Apprendimento cooperativo*: i percorsi tematici vengono affrontati attraverso discussioni collettive. I diversi punti di vista vengono messi in evidenza e ogni studente è invitato a giustificare la sua opinione e a convincere la classe, in modo da favorire il confronto tra pari. Per comprendere a fondo gli aspetti metodologici della scienza è necessario infatti un ragionamento sia individuale che collettivo in cui emergano di volta in volta i problemi e le contraddizioni che fanno nascere l'esigenza di tale metodo. È fondamentale che gli studenti partecipino attivamente alla costruzione delle regole del procedimento scientifico consapevoli delle esigenze che tali regole mirano a soddisfare.
- *Didattica per problemi*: gli argomenti vengono introdotti con quesiti. In questo modo non solo si stimola la curiosità degli studenti, ma si evidenziano le necessità che rendono utili i nuovi strumenti concettuali.

Strumenti didattici

Per gli esperimenti si utilizza materiale povero che siano reperibile anche dagli studenti in caso vogliano ripetere le esperienze autonomamente.

Verranno distribuite agli studenti delle schede didattiche sulla misura, alcune da completare collettivamente e alcune individualmente. Al termine degli incontri verranno inoltre distribuite delle dispense di riepilogo del percorso svolto.

Verifica

Gli elaborati individuali degli studenti verranno analizzati per valutare eventuali punti di criticità nell'apprendimento dei concetti.

Incontri con i docenti

Obiettivi

Il progetto è pensato per inserirsi coerentemente all'interno dell'attività curricolare. Per questo, è previsto uno spazio di cooperazione tra ricercatori e insegnanti sui

contenuti degli incontri con gli studenti. In tale sede, inoltre, si vogliono elaborare e discutere alcune proposte didattiche che consentano di sviluppare i contenuti curricolari, ove possibile, tenendo conto degli obiettivi progettuali.

Gli obiettivi del primo incontro con i docenti (2 ore) all'inizio dell'anno sono:

- Presentazione del progetto;
- Collocazione dell'intervento nell'attività curricolare;
- Elaborazione di proposte didattiche coerenti con gli obiettivi progettuali per l'insegnamento degli argomenti curricolari.

Verifica

L'ultimo incontro ha come obiettivo la verifica finale dell'intervento, attraverso l'analisi degli elaborati degli studenti e la discussione con gli insegnanti.

Costi

Ore totali: 18 (9 per due ricercatori).

Costo orario ricercatore: 40 €/h.

Costo materiale didattico per una classe: 100 €.

Costo totale progetto: 820 €

I costi possono essere parzialmente coperti da finanziamenti di enti pubblici e privati.