

Corso di perfezionamento: **Strategie didattiche per promuovere un atteggiamento positivo verso la matematica e la fisica (a.a. 2006/07)**

Laboratorio: **Il viaggiatore scientifico (F. Menozzi)**

All'interno del corso di perfezionamento "Strategie didattiche per promuovere un atteggiamento positivo verso la matematica e la fisica" alcuni incontri sono stati dedicati alla presentazione di mostre o festival che presentano giochi e attività a cui i ragazzi possono partecipare in modo interattivo. In questo filone può rientrare anche il tema del viaggiatore scientifico, cioè un viaggiatore che individua nei suoi viaggi delle mete di carattere scientifico. Il viaggiatore poi potrebbe essere un insegnante che accompagna la propria classe, magari in gita scolastica: normalmente gli insegnanti di matematica e fisica sono in secondo piano in questo tipo di iniziative, subordinati alle scelte dei colleghi di lettere e di storia dell'arte. In qualche occasione possono prendere la guida del viaggio e far diventare protagonista un tema scientifico.

Negli ultimi due anni ho avuto occasione di sperimentare due mete degne di attenzione, una in Italia e l'altra all'estero.

In Italia: Ravenna, parco di Mirabilandia
All'estero: Parigi, Palais de la découverte

Ravenna: parco di Mirabilandia

Sappiamo tutti che ci sono altri motivi per visitare Ravenna e dintorni, ma in una gita scolastica di due o tre giorni può trovare spazio anche una mezza giornata al parco di Mirabilandia. Non di semplici giostre si tratta, che naturalmente vengono chiamate attrazioni, ma di quella che viene definita "un'aula senza pareti".

E' possibile infatti prenotare, oltre alla visita dell'intero parco, anche qualche laboratorio che si svolge appunto sfruttando le attrazioni presenti, sotto la guida di un animatore (generalmente ragazzi giovani che frequentano l'università), il quale fornisce agli studenti del materiale con cui eseguire esperimenti e schede di rilevazione e di discussione dati. Anzi, ogni studente riceve un Quaderno di progetti didattici che contiene varie schede relative a tutti gli esperimenti previsti nelle attrazioni del Parco, su cui dunque un insegnante può continuare a lavorare anche in seguito.

Un esempio: la mia classe ha partecipato all'attrazione delle Torri gemelle. I ragazzi vengono fatti sedere e imbracati su seggiolini disposti sul perimetro di queste torri, e poi accelerati in un caso verso l'alto e nell'altro verso il basso, con accelerazioni dell'ordine di qualche g . Viene consegnato: un accelerometro a molla, un bicchiere contenente acqua, una pallina legata con un filo al polso, un kit con strumentazione portatile per acquisizione dati. A tutti comunque viene suggerito di fare attenzione alle sensazioni corporee provate in fase di salita e in discesa. L'altezza delle torri viene valutata a terra mediante triangolazione.

Al termine dell'esperienza, il gruppo viene riunito e i dati acquisiti vengono discussi e commentati dall'animatore.

Mi pare che il tempo dedicato a quest'ultima fase sia troppo limitato e sia necessario comprimere eccessivamente le osservazioni e i commenti, dato che il tutto dura un'ora. Molti aspetti richiederebbero un approfondimento sul posto e sul momento, piuttosto che

essere rinviati ad altre occasioni: è importante sfruttare l'immediatezza delle sensazioni più che affidarsi al ricordo. Sicuramente andrebbero compilate sul momento quelle parti delle schede relative ai dati, mentre possono essere rimandate le considerazioni teoriche. Inoltre, approfittando del fatto che il biglietto di ingresso vale per tutte le attrazioni e per l'intera giornata, si potrebbe prevedere di ripetere lo stesso esperimento più di una volta, dopo aver capito a cosa si deve prestare attenzione.

Parigi: Palais de la découverte

Meno noto del parco della Villette è a mio parere di livello decisamente superiore. La sede è nel Grand Palais: si tratta di una struttura a due piani che ospita, nelle varie sale e nei corridoi, percorsi tematici di matematica, fisica, biologia, scienze della terra, chimica. Sono programmati degli exposés, cioè laboratori in diretta guidati da animatori, per i quali le classi possono prenotarsi e a cui comunque si può accedere con il normale biglietto d'ingresso, che per i gruppi scolastici è di 3 € a testa per l'intera giornata.

Io ho portato di recente una classe quinta in gita a Parigi e avevo prenotato il laboratorio di elettrostatica, ma per la stessa fascia scolastica ci sono anche: Materia e Magnetismo, Campi elettrici, Elettromagnetismo.

Tutti questi laboratori sono realizzati in spazi che accolgono un centinaio di persone e durano poco meno di un'ora. Normalmente sono laboratori presentati da un animatore ma che coinvolgono direttamente gli spettatori, i quali a turno vengono chiamati a partecipare alle prove.

Il laboratorio a cui ho assistito con la mia classe era l'ultimo del pomeriggio (finiva alle 17, mentre il Palazzo chiude alle 18) ed era presente almeno un'altra classe francese con nutrito seguito di insegnanti: alla fine c'era la coda per sperimentare la carica a 300kV a cui gli studenti avevano assistito nel corso del laboratorio.

Bellissima anche la sala π , dedicata al numero π , ovviamente rotonda, con pannelli alle pareti che presentano la storia del numero dall'antichità ai giorni nostri. Anche qui le classi trovano un animatore che propone alla lavagna vari metodi di approssimazione.

In generale i pannelli esposti sono molto curati e appropriati: contengono relativamente poche informazioni, quelle essenziali, e sono pertanto leggibili e chiari.

Ho visto classi anche di piccoli in visita al Palais: sono previste attività anche per loro e si tratta di attività di scoperta. Ricordo la conferenza che qualche anno fa fu tenuta da Jean Brette (già direttore del Palais) alla SNS, su alcune proposte di matematica per bambini, ad esempio cercare di ricoprire una superficie piana con tessere rettangolari di domino, con le quali i bambini venivano resi protagonisti di una ricerca matematica.

Quando il prof. Brette ci parlò del Palais si temeva per una sua chiusura dovuta al taglio dei finanziamenti; per fortuna questo non è ancora accaduto ma non so se il pericolo sia scongiurato.

Che senso si può dare ad esperienze del genere? E come possono aiutare il lavoro di un insegnante?

E' chiaro che se restano momenti isolati servono a poco: sono occasioni di divertimento ma poi tutto finisce lì. Il discorso cambia se si riesce a farli diventare momenti attorno a cui costruire un percorso didattico, e in questo senso andrebbero scelti. Non so dire quali ripercussioni avrà la visita al Palais della mia classe quinta, ma posso dire che quando ho portato la terza a Mirabilandia, verso la fine dell'anno scolastico, è stato possibile ripensare in classe agli esperimenti vissuti e a distanza di un anno ho potuto riscontrare qualche effetto: il principio di equivalenza è stato percepito molto più spontaneamente del principio di relatività galileiana, verso il quale permane una diffidenza di fondo.

Mi spiego meglio: ho avuto la possibilità di collaborare quest'anno con il collega di filosofia della classe quarta e di proporre un'unità didattica comune su Galileo. Tre ore ciascuno, svolte in presenza del collega, con richiami di contenuto ma senza pretese di sconfinare in ambiti altrui. La meccanica era stata trattata in terza, quindi doveva essere patrimonio acquisito; avrei voluto centrare il modulo sul moto di rivoluzione della Terra ma non avevo elementi sperimentali a disposizione: questi ragazzi non hanno confidenza con le osservazioni del cielo e queste non si possono improvvisare. Così ho scelto di concentrarmi sul moto di rotazione, quindi sul Dialogo secondo dei Massimi sistemi, in cui Galileo confuta le obiezioni storiche al moto della Terra. Ho esordito con un problema proposto in classe, a cui ho dedicato tutta la prima ora: una pallina, attaccata al soffitto di una cabina, ad un certo punto viene lasciata cadere: dove cade e quanto tempo impiega a raggiungere il pavimento?

Nessun dubbio se la cabina è ferma. Ma se la cabina è in moto cominciano le difficoltà, e si sono rivelate molto più serie e radicate nel caso di moto uniforme che nel caso di moto accelerato, e ancora più persistenti nel caso di moto verticale che in quello di moto orizzontale.

La posizione istintiva in caso di moto uniforme è aristotelica: la pallina che si stacca dal soffitto mentre la cabina è in moto orizzontale rimane in dietro, oppure, se la cabina è in moto verso l'alto, impiega meno tempo a raggiungere il pavimento perché quest'ultimo le va incontro.

Ma se la cabina cade accelerata con accelerazione g non ci sono stati dubbi e la risposta corretta è stata spontanea. Merito delle Torri gemelle? Non so, occorrerebbe un gruppo di controllo per dirlo, ma potrebbero esser state di aiuto.