

ITIS Majorana di Grugliasco, gruppo di chimica

Cooperazione didattica fra tre ordini di scuole per l'educazione scientifica

(anno scolastico 1999/2000)

Finalità del progetto

Permettere agli allievi di scuola media di familiarizzare con il modello particellare della materia e agli allievi di scuola elementare di sviluppare "un rapporto sempre più stretto e articolato tra il fare ed il pensare", attraverso attività sperimentali

Scuole, classi e personale coinvolti nel progetto 1999/2000

- I.T.I.S. Majorana (Grugliasco) con i docenti, Angeleri , Falasca, Gazzola, Martini, Jannon e l'A.T. Rizzo
- 3 classi terze della scuola media dell'Istituto Comprensivo "M.L. King" (Grugliasco).
Docenti :Becci, Gambera, Piana
- 3 classi quinte della scuola elementare dell'Istituto Comprensivo "M.L. King" (Grugliasco).
Docenti: Casalegno, Pastore, Pietroforte
- 1 classe quinta della scuola elementare "Don Caustico" di Borgata Lesna (sede staccata dell'Istituto Comprensivo "M.L. King" di Grugliasco). Docente: Sofia
- 1 classe seconda della scuola media "Sessantasei Martiri" (Grugliasco). Docente: Neirotti
- 1 classe terza della scuola media "Matteotti" (Rivoli). Docente: Favala
- 1 classe terza della scuola media "Europa unita" (Grugliasco). Docente: Guarna
- 4 classi prime della scuola media "A. Gramsci" (Grugliasco). Docenti: Crosetto Flaccavento , Lucchesini, Serio.

Continuità con la precedente iniziativa dell'anno scolastico 1998/99

Si vuole dare continuità al Progetto dell'Autonomia "Cooperazione didattica fra tre ordini di scuole per l'educazione scientifica", approvato e realizzato nello scorso anno scolastico 1998/99.

Il progetto fu realizzato da quattro docenti e dal tecnico di Chimica dell'ITIS "E. Majorana" in collaborazione con i docenti di scienze di 14 classi delle seguenti scuole: Istituto Comprensivo "M.L. King" di Grugliasco (scuola media e scuola elementare); Scuola media "Sessantasei Martiri" di Grugliasco; Scuola media "Europa Unita" di Grugliasco; Scuola media "Gramsci" di Grugliasco; Scuola media "Matteotti" di Rivoli. Furono progettate dieci innovative unità didattiche con attività sperimentali chimiche e furono realizzati 43 incontri con le 14 classi coinvolte. Con gli studenti delle elementari furono affrontati solo gli aspetti fenomenologici, con i ragazzi delle medie fu proposta l'interpretazione dei fenomeni attraverso un continuo collegamento con la teoria particellare. Fu posta molta attenzione a preparare lezioni a diversi livelli di concettualizzazione, in relazione alle varie fasce d'età.

Nel mese di settembre 1999 tutti i 14 insegnanti delle scuole medie ed elementari hanno chiesto di proseguire ed approfondire l'esperienza

Per quanto riguarda l' ITIS, va detto che l'iniziativa ha prodotto effetti positivi nella didattica delle chimica verso le classi prime e che l'immagine dell'istituto a livello territoriale ha tratto benefici, con ricaduta anche sul fronte delle iscrizioni

Considerazioni generali e descrizione sintetica del progetto 1999/2000

L'iniziativa vuole :

- costituire un elemento di raccordo tra docenti di diversi ordini di scuole per l'educazione scientifica, attraverso la socializzazione delle metodologie, nell'ottica della riforma dei cicli scolastici e della riduzione della dispersione scolastica;

- diffondere le tecniche didattiche del Problem Solving sperimentale, cercando in laboratorio il collegamento *"tra i due aspetti complementari che caratterizzano la costruzione della conoscenza scientifica: il momento applicativo e d'indagine e quello cognitivo intellettuale"*;
- permettere la conoscenza delle problematiche pedagogiche e didattiche dell'insegnamento a studenti della fascia d'età 10 - 14 anni
- Sviluppare negli allievi atteggiamenti positivi verso le attività scientifiche

Nella direzione delle linee suddette e degli obiettivi specifici, i docenti delle scuole coinvolte ed il tecnico dell'ITIS, considerata l'indispensabilità del laboratorio nell'insegnamento delle discipline sperimentali, hanno concordato di progettare e realizzare in cooperazione nuove unità didattiche con attività sperimentali chimiche per gli studenti di quattordici classi delle scuole medie ed elementari da svolgersi nell'a.s. 1999/2000.

Sono previste tre lezioni per ogni classe nel Laboratorio dell'I.T.I.S. o nel gabinetto scientifico delle scuole con cadenza quindicinale, dal mese di novembre 1999 al mese di maggio 2000. Ogni incontro impegnerà la classe per due ore.

Le quattro classi della scuola media "Gramsci", come lo scorso anno, parteciperanno ad un solo incontro nel laboratorio dell'ITIS, impostato con una sua specificità.

Obiettivi specifici del progetto

- Conoscere le idee degli allievi prima delle attività sperimentali. (scuole elementari e medie)
- Far acquisire i concetti operativi di fenomeni chimici e fisici (scuole elementari e medie)
- Progettare e realizzare esercitazioni di laboratorio che consentano un collegamento tra l'approccio macroscopico e l'approccio microscopico ai fenomeni (scuole medie)
- Valutare i livelli di apprendimento concettuale degli allievi alla fine delle attività (scuole elementari e medie)

Coerenza del progetto con il documento *"contenuti essenziali per la formazione di base"*

Il progetto si muove in coerenza con il documento della Commissione dei Saggi in cui, relativamente alle scienze sperimentali, si sostiene la necessità di una *"collaborazione effettiva tra i due aspetti complementari che caratterizzano la costruzione della conoscenza scientifica: il momento applicativo e d'indagine e quello cognitivo intellettuale."* Nel documento si dice che nel laboratorio gli studenti *"devono appropriarsi di modi di guardare, descrivere e interpretare i fenomeni che si avvicinano progressivamente a quelli scientificamente accreditati..."*. L'utilizzo di un laboratorio ben strutturato e organizzato e la cooperazione di docenti di ordini scolastici diversi permettono di sperimentare *"attività di modellizzazione, schematizzazione e formalizzazione mediante le quali i fenomeni vengono descritti ed interpretati..."*

Normativa di riferimento

Il Progetto fa riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica 8 marzo 1999, n. 275 (Regolamento recante norme in materia di autonomia delle istituzioni scolastiche) pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 10/8/1999. Il Decreto all' Art. 6 afferma:

"Le istituzioni scolastiche, singolarmente o tra loro associate, esercitano l'autonomia di ricerca, sperimentazione e sviluppo [...] curando tra l'altro:

[...] f) gli scambi di informazioni, esperienze, materiali didattici;

g) l'integrazione tra le varie articolazioni del sistema scolastico e, d'intesa con i soggetti istituzionali competenti, fra i diversi sistemi formativi.

INFORMAZIONI SPECIFICHE

Cronistoria, descrizione del progetto e suoi scopi generali

I docenti di Chimica e di laboratorio di Chimica del Majorana sono via via divenuti sempre più consapevoli del disagio giovanile degli ultimi anni.

Davanti a questo problema il gruppo dei chimici del Majorana ha cercato di riflettere e di rispondere cercando nuovi strumenti, partecipando agli incontri sulla ricerca-azione coordinati dallo psicopedagogo Dodman presso l'IRRSAE Piemonte, a lavori di ricerca didattica, ad esempio sulle "misconcezioni scientifiche", ai seminari sulle mappe concettuali e ai due seminari di aggiornamento sul Problem Solving sperimentale e sulla metacognizione condotti e poi approfonditi dal Prof. Valitutti, ecc.

Nello scorso anno scolastico 1998/99 il gruppo di chimica dell'ITIS ha ideato il Progetto dell'Autonomia "Cooperazione didattica fra tre ordini di scuole per l'educazione scientifica", approvato dal Collegio Docenti e dal Consiglio d'Istituto e poi realizzato con buoni risultati.

L'iniziativa è stata svolta da quattro docenti e dal tecnico di Chimica dell'ITIS "E. Majorana" in cooperazione con i docenti di scienze di 14 classi delle seguenti scuole: Istituto Comprensivo "M.L. King" di Grugliasco (scuola media e scuola elementare); Scuola media "Sessantasei Martiri" di Grugliasco; Scuola media "Europa Unita" di Grugliasco; Scuola media "Gramsci" di Grugliasco; Scuola media "Matteotti" di Rivoli.

Sono state progettate dieci innovative unità didattiche con attività sperimentali chimiche e realizzati 43 incontri (ciascuno di due ore) con le 14 classi coinvolte; con gli studenti delle elementari sono stati affrontati solo gli aspetti fenomenologici, con i ragazzi delle medie è stata proposta l'interpretazione dei fenomeni attraverso un continuo collegamento con la teoria particellare. Molta attenzione è stata data nel preparare lezioni a diversi livelli di concettualizzazione, in relazione alle varie fasce d'età.

Per quanto riguarda l'ITIS, l'iniziativa ha prodotto effetti positivi sia nella didattica delle chimica verso le classi prime che sull'immagine dell'istituto a livello territoriale

Dopo l'esperienza, particolarmente toccante anche sul piano affettivo (soprattutto con le classi di 5° elementare), si è ulteriormente consolidata la convinzione dell'importanza di nuove metodologie nella didattica delle scienze, che tengano conto che tra il mondo emozionale e l'attività cognitiva di ogni ragazzo esiste una profondissima relazione.

Lo sperimentare attivamente in laboratorio può avere un ruolo molto rilevante per lo studente, perché imparare a modificare oggetti concreti con le proprie mani permette l'acquisizione di conoscenze e intanto educa, lentamente, alla possibilità di essere protagonisti della realtà e non solo fruitori passivi. In questo senso è stata avviata lo scorso anno scolastico anche l'attività didattica con il metodo dell'apprendimento in gruppi cooperativi, che vuole promuovere la partecipazione degli allievi attraverso la capacità di collaborare, di lavorare in gruppo, di esprimere le idee e le decisioni collettive ecc.

Un obiettivo prioritario, soprattutto verso i ragazzi più deboli, con scarsa stima di sé, è quello di creare un clima positivo, che riduca le ansie, che crei un clima di fiducia in cui lo studente NON stia contro l'insegnante

Con i colleghi delle scuole con cui si è operato lo scorso anno si è concordato quindi, alla luce della nostra esperienza, sull'indispensabilità del laboratorio per la costruzione della conoscenza scientifica. Delle scuole citate, l'Istituto Comprensivo King e la scuola media "Sessantasei Martiri" possiedono un gabinetto scientifico polivalente per chimica, fisica e biologia, con attrezzature in parte autocostruite volontariamente; peraltro mancano di cappe aspiranti e di un arredo con diversi banconi, con utenza gas metano, che permetta lavori di gruppo di una certa complessità in piena sicurezza. L'utilizzo del laboratorio del Majorana, con la disponibilità di un tecnico molto preparato a collaborare, costituisce una eccellente opportunità di fare lezione in una struttura specificamente attrezzata.

Problema laboratorio e aspetti didattici

Il laboratorio è spesso, nelle scuole medie ed elementari, uno dei nodi di difficile soluzione. Di frequente infatti, per motivi economici e mancanza di personale addetto, non esistono spazi opportunamente attrezzati e forniti di reattivi. Anche se molte esperienze possono essere svolte in aula, con risultati eccellenti, la pratica di un effettivo laboratorio strutturato ha un valore pedagogico e didattico notevolissimo, svolgendo nel contempo una funzione motivazionale.

Strumenti scientifici come il microscopio stereoscopico o quello biologico, le bilance di buona sensibilità, la cappa aspirante, la disponibilità di acqua distillata e di un ampio parco reattivi, una attrezzatura e vetreria che permetta di lavorare in piccoli gruppi (favorendo così la discussione e l'argomentazione), costituiscono un valido presupposto per un lavoro sperimentale significativo.

Nel curriculum delle scuole medie il tema "materia e fenomeni fisici e chimici" (non dissimile, per certi aspetti, da quello del secondo ciclo delle scuole elementari) prevede esperimenti su sostanze e miscugli, con separazioni dei componenti dei miscugli, cenni sulla struttura della materia, esperienze sulla materialità dei gas e altre attività di manipolazione che contribuiscano a costruire i concetti, importanti in particolare per la chimica, di interazione e trasformazione.

Per i ragazzi delle scuole medie risulta importantissimo che si affrontino tali argomenti mediante l'approccio particellare; i fatti sperimentali devono essere visti sia in termini di fenomenologia macroscopica che in termini di struttura microscopica. Dice P. L. Riani (Università di Pisa): "Nell'introduzione del modello particellare occorre mantenere il massimo contatto possibile con il macroscopico, attraverso continui salti fra fenomeni osservabili e loro interpretazione particellare. Se non viene seguita questa strada l'esperienza didattica dimostra chiaramente che il modello particellare diventa una costruzione fine a se stessa, e perde così la propria fondamentale caratteristica interpretativa."

Su questo argomento così si esprimono i Proff. G. Valitutti, M. Marinozzi e A. Tifi: "I concetti atomico-molecolari sono spesso appresi non contestualmente al mondo dei fenomeni e, infatti, non sono mai usati spontaneamente dagli allievi nell'interpretazione dei fenomeni. I "misconcetti" relativi al mondo microscopico, che vengono frequentemente rilevati, dimostrano quanto l'argomento e i suoi collegamenti con le altre conoscenze siano sottovalutati nell'insegnamento tradizionale. Occorre invece costruire i concetti microscopici partendo dalle evidenze fenomeniche... Il primo obiettivo su cui puntare è fornire all'allievo il modello particellare. Aiutandosi con modelli concreti e tangibili, che vengono via via precisati e privati del carattere metaforico, l'insegnante ha mille opportunità per sintonizzare la classe sul linguaggio particellare..."

Per quanto riguarda invece la scuola elementare l'educazione scientifica deve affrontare solo aspetti macroscopici della realtà e delle sue trasformazioni, evitando i riferimenti a modelli interpretativi legati alla natura particellare della materia (molecole, atomi, ecc.). L'itinerario didattico deve essere utile, come scrive E. Torracca (Presidente della Divisione Didattica della Società Chimica Italiana): "...non tanto a mostrare qualcosa, ma a dimostrare che quello che il bambino pensa 'funziona' o 'non funziona', ovvero che quanto ha previsto, sulla base di un modello o un'ipotesi che magari ha 'inventato' insieme all'insegnante, ha una consistenza logica; il suo 'pensare' non è quindi in contraddizione con il suo 'fare' ma, proprio attraverso l'esperimento, egli imparerà ad accettare, modificare o scartare le sue opinioni, in base al risultato degli esperimenti. Il problema, ci sembra, è abituare il bambino alle connessioni logiche, semplici e immediate tra i fatti sperimentali e le ipotesi esplicative, in modo che la sua mente inizi ad elaborare quella 'logica sperimentale' che è tutt'altro che spontanea, sia per i grandi che per i piccoli, ma che diventerà per lui uno strumento per comprendere la complessità dei problemi scientifici ..."

Contenuti

I contenuti disciplinari devono adattarsi al contesto in cui vengono insegnati, tenendo conto delle situazioni didattiche e pedagogiche di ogni singola classe. Il lavoro comunque verrà orientato verso un approccio macroscopico per il secondo ciclo delle elementari (come previsto anche dai

programmi), e verso un approccio che colleghi il macroscopico con il modello particellare per le scuole medie.

In generale, con la flessibilità sopra premessa, si tratta di dare continuità al lavoro dello scorso anno affrontando le seguenti aree tematiche:

- stati fisici della materia e passaggi di stato;
- proprietà della materia come densità, viscosità, dilatazione ecc.;
- miscele omogenee ed eterogenee;
- interazione chimica, elementi e composti.

Come viene affermato nel documento di sintesi della Commissione dei Saggi, gli allievi *devono appropriarsi di modi di guardare, descrivere e interpretare i fenomeni che si avvicinano progressivamente a quelli scientificamente accreditati...* . L'utilizzo di un laboratorio ben strutturato e organizzato e la cooperazione di docenti di ordini scolastici diversi permettono, a nostro avviso, di sperimentare *"attività di modellizzazione, schematizzazione e formalizzazione mediante le quali i fenomeni vengono descritti ed interpretati.."*

Per gli stessi concetti si tratta quindi di proporre attività che aiutino gli allievi a costruire nella mente modelli a diversi livelli concettuali a seconda del livello scolastico.

Un problema segnalato da diversi ricercatori e da noi stessi riscontrato è la difficoltà della comprensione della materialità dei gas (per lo più non si vedono), sullo studio della quale è necessario impostare un adeguato lavoro sperimentale già dalla fine del 2° ciclo delle scuole elementari.

Per quanto riguarda i passaggi di stato, è possibile superare le difficoltà operative legate ai problemi di sicurezza con accorgimenti specifici (ad esempio per l'esame di un processo di fusione/solidificazione si può usare alcool butilico terziario che ha p.f. 25,5 °C).

Si lavorerà molto su sistemi a più componenti, con l'obiettivo di portare gli allievi a distinguere, mediante criteri sensoriali ed operativi, i sistemi omogenei da quelli eterogenei. Per quanto riguarda i sistemi omogenei il lavoro verrà svolto soprattutto con soluzioni acquose, utilizzando sostanze colorate per chiarire i termini soluto/solvente e anche per poter introdurre, qualitativamente per le elementari e quantitativamente per le medie, il concetto di concentrazione delle soluzioni.

Molto spazio sarà dedicato anche alle interazioni, per arrivare alla costruzione di concetti chiave, quali quelli di reversibilità ed irreversibilità e della conservazione della massa, che costituisce una delle più importanti leggi naturali.

Verranno proposti, nel corso dell'attività didattica di tutte le classi, alcuni Problem Solving sperimentali che costituiscono opportunità eccellenti e gratificanti per rendere solidi i concetti.

Impostazione didattico-metodologica

La metodologia utilizzata per la conduzione della classe sarà quella del lavoro in gruppi in cooperazione. I presupposti teorici si rifanno al pensiero di Vygotskij, in particolare alla teoria sulla natura sociale dell'apprendimento. Il metodo dell'apprendimento cooperativo contribuisce a creare un contesto in cui gli allievi, nel rispetto delle regole sociali, riescono a partecipare, non vedono appesantita la memoria di lavoro, possono realizzare dialoghi interattivi con i compagni e quindi apprendere in modo significativo.

La metodologia relativa ai contenuti seguirà tre percorsi:

- 1- l'esplorazione delle idee già possedute dagli allievi ;
- 2- l'esperienza guidata (in cui si imparano anche abilità operative come la misura di volumi di un liquido, la pesata, la filtrazione ecc.), orientata soprattutto all'acquisizione dei concetti;
- 3- quando possibile, Problem Solving sperimentali, nell'ottica di contribuire alla riflessione metacognitiva. Questo percorso indirizza gli allievi ad una riflessione sulla natura del problema , una situazione sperimentale di cui i ragazzi possiedono già concetti e informazioni tecniche e che possono risolvere, sempre in gruppi cooperativi, mettendo in relazione le conoscenze teoriche e quelle pratiche attraverso un processo logico.

Le attività pertanto verranno sempre realizzate direttamente dagli allievi attraverso la manipolazione di oggetti e materiali, per ottenere effetti positivi sia sul versante dell'apprendimento di abilità manuali che su quelli cognitivi e motivazionali.

Valutazione del progetto

E' importante accompagnare il progetto con un processo valutativo che permetta una verifica dei risultati ed eventuale revisione del percorso stabilito. Gli strumenti e le modalità della valutazione relativi alla programmazione e alla applicazione consistono nella interosservazione e discussione tra gli insegnanti coinvolti; la valutazione degli effetti prodotti sugli studenti sarà realizzata attraverso l'analisi dei risultati dei problem solving sperimentali proposti.

Si considera opportuno cercare di far partecipare alla valutazione del progetto anche i bambini e ragazzi; sarà predisposta alla fine di ciascuna lezione, come lo scorso anno, una apposita scatola sigillata con fessura, e saranno invitati gli studenti a introdurre un biglietto anonimo contenente commenti, giudizi critici, domande sulle scienze o sull'organizzazione dell'attività, sulle reazioni personali, sulla durata ecc.

Locali e materiali utilizzati

Sarà utilizzato il laboratorio dell'ITIS o, per le scuole elementari, il gabinetto scientifico dell'istituto King.

Tutte le esperienze che richiedono l'utilizzo di materiali irritanti o infiammabili, o che necessitano di temperature elevate o di precauzioni anche minime (uso di occhiali o schermi protettivi o cappa aspirante ecc.) saranno condotte soltanto nel Laboratorio di Chimica dell'I.T.I.S. Majorana, seguendo tutte le normative relative alla sicurezza.

Gli aspetti organizzativi - operativi degli incontri in Laboratorio di Chimica saranno a cura soprattutto del tecnico e dei docenti dell'ITIS .

Importanza della continuità dell'iniziativa

Il percorso didattico di almeno due anni scolastici rappresenta il minimo per poter avere risultati soddisfacenti, con un' influenza sulle abilità intellettuali come il pensiero critico, il pensiero logico, la creatività e l'efficacia nella comunicazione.

Risorse umane e tempi

Gli aspetti metodologico-didattici operativi, con la costruzione di apposite schede, coinvolgeranno paritariamente gli insegnanti dell'ITIS e delle scuole medie.

E' disponibile per il necessario supporto alle attività il tecnico del Laboratorio dell'I.T.I.S..

Per i docenti I.T.I.S. l'impegno complessivo sarà di 40 ore per le riunioni di progettazione, programmazione, stesura materiali didattici , valutazione dell'intervento e di n° 80 ore di lezione. Gli incontri con le classi si svolgeranno in compresenza in laboratorio (un docente scuola media o elementare, un docente accompagnatore e un docente I.T.I.S.). Le attività di assistenza e preparazione materiali per le esercitazioni saranno a cura del tecnico G. Rizzo per un totale di 90 ore.

Considerazioni sul personale ATA

Un aspetto da sottolineare riguarda l'importanza del lavoro del Collaboratore Tecnico nelle varie fasi del Progetto. Senza la sua presenza il Progetto non può tradursi in una attività organizzata tale da raggiungere un buon livello qualitativo. I docenti non possono porre attenzione alla didattica per concetti e alle attività pedagogiche e intanto provvedere da soli al reperimento e all'organizzazione dei materiali , alla preparazione dei reattivi e delle apparecchiature e infine alla pulizia e al riordino delle stesse.

Il buon livello di integrazione tra personale docente ed ATA risulta quindi fondamentale per la riuscita di progetti che contemplino attività fortemente sperimentali.

Calendario delle attività

Le lezioni sperimentali (durata due ore ciascuna) si svolgeranno da novembre 1999 ad aprile 2000, con la compresenza di un docente dell' ITIS, del docente di scienze della classe, di un secondo docente accompagnatore, del tecnico ITIS G.Rizzo. sarà impostata una didattica attiva, con il metodo dei gruppi in cooperazione

Progetto e POF d'Istituto

Il progetto, approvato dal Collegio dei Docenti, viene inserito nel Piano dell'offerta formativa dell'I.T.I.S. Majorana per l'anno scolastico 1999/2000. E' inserito inoltre nei POF delle altre scuole coinvolte.

Promotori del progetto per l'ITIS Majorana

I docenti ed il tecnico del Laboratorio di Chimica del Majorana M. Falasca, L. Angeleri, D.Gazzola, A. Martini, G. Rizzo.

Grugliasco, 30/09/1999

I docenti ed il tecnico di Chimica e di laboratorio di Chimica
dell'I.T.I.S. "E. MAJORANA"

M. Falasca, L.Angeleri, D.Gazzola, A.Martini, G. Rizzo