

# EPPUR SI MUOVE

## PROGETTO PER LA COSTRUZIONE E LA DIFFUSIONE DI MODELLI DI DIDATTICA LABORATORIALE PER LE DISCIPLINE SCIENTIFICHE

### 1. Analisi dei bisogni

In un momento nel quale, con il riordino della scuola media superiore, è in atto un rinnovamento dei contenuti dei curricoli delle materie scientifiche (ed una loro sostanziale riduzione, almeno negli Istituti Tecnici) si aprono spazi per sviluppare metodologie innovative finalizzate al miglioramento dell'apprendimento della scienza, della tecnologia e della matematica.

Al forte bisogno formativo particolarmente concentrato nelle discipline si vuol provare a rispondere percorrendo una strada nuova, quella di un approccio metodologico diverso, che permetta l'acquisizione più intuitiva e diretta dei concetti fondamentali del sapere scientifico.

### 2. Finalità ed obiettivi

La finalità principale del progetto è quella di dimostrare che è possibile superare i deficit formativi nelle scienze individuando strategie innovative per fare lezione in modo più coinvolgente, attivo e produttivo per lo studente, attraverso una metodologia che può essere definita "didattica laboratoriale".

Attraverso un modello di didattica centrato sulla sperimentazione, sulla partecipazione attiva dello studente all'esperienza formativa ("active participation"), sul metodo "hands on" (cioè attraverso un approccio pratico ed esperienziale), si persegue l'obiettivo di migliorare la qualità dell'apprendimento concettuale scientifico.

Il metodo “hands on” è caratteristico dei corsi sviluppati dal Massachusetts Institute of Technology di Boston in particolare per l’insegnamento delle scienze nelle scuole medie superiori (Progetto Highlights for High School). L’apprendimento viene veicolato attraverso l’esperienza laboratoriale e attraverso simulazioni al calcolatore, nonché grazie all’ausilio di stimoli riferiti a situazioni reali proposti anche attraverso audiovisivi dedicati.

Perciò obiettivi del progetto sono i seguenti:

- 1) formare un gruppo di lavoro composto da insegnanti di scienze, fisica e matematica di una rete di scuole secondarie superiori;
- 2) far conoscere ai docenti delle scuole coinvolte modalità didattiche diverse da quelle tradizionali, come quella statunitense, basata su un approccio molto più esperienziale;
- 3) favorire il confronto con alcune istituzioni universitarie tra le più prestigiose, il cui ambito di ricerca si concentra sulla didattica delle scienze (MIT, Stanford, Udine, Firenze), attraverso stage formativi e corsi di perfezionamento;
- 4) costruire un modello di didattica di tipo esperienziale laboratoriale attraverso il quale risulti più efficace la trasmissione e l’apprendimento del sapere scientifico;
- 5) produrre modelli di lezione basati sulla “active participation” e sulla didattica laboratoriale.
- 6) costituire una rete di collaborazione con le scuole medie del bacino di utenza dell’Istituto Pacioli, allo scopo di coordinare lo sviluppo della didattica delle scienze a partire dalla scuola media inferiore, per offrire allo studente modalità di apprendimento di metodi e contenuti quanto più affini e coerenti, nei due diversi ordini di scuole.

### **3. Il contesto e le risorse**

Preso atto del bisogno di un approccio diverso alla formazione scientifica, l’Istituto Pacioli ha voluto provare a percorrere una strada nuova, mirata all’acquisizione più intuitiva e diretta dei concetti fondamentali del sapere scientifico. Per questa ragione, già nell’a.s. 07-08 il Preside del Pacioli ha preso contatto con il Massachusetts Institute of Technology di Boston (MIT). La collaborazione che si è avviata ha portato il Pacioli ad essere scuola italiana partner del MIT nel progetto “Highlights of High School”, indirizzato alle scuole superiori, insieme con istituti superiori di Francia, Germania, Israele, Messico, Cina. Questa collaborazione è stata per i docenti della scuola uno stimolo per una riflessione sulla rivalutazione del modo di insegnare le scienze, uno stimolo grazie al quale si è sviluppata l’idea del progetto.

Le risorse per realizzare il percorso sono state individuate dentro e fuori l'Istituto:

1. L'aggiornamento effettuato dagli insegnanti delle materie scientifiche sotto la guida dei docenti MIT ha costituito la prima risorsa per la realizzazione del progetto.
2. A questa prestigiosa collaborazione si è affiancato il supporto fornito dalla NCNAAPT Northern California and Nevada American Association of Physics Teachers nella persona del suo Presidente, la prof.ssa Claudia Winkler. Grazie al suo interesse per il miglioramento della didattica delle scienze si è attivata una attività di confronto e formazione per l'arricchimento delle competenze del personale docente della scuola.
3. Un' importante opportunità è stata anche offerta dal Dipartimento di Fisica dell'Università di Udine, nella persona del suo Direttore Prof.ssa Marisa Michelini, attraverso momenti di formazione per i docenti impegnati a raggiungere gli obiettivi del percorso.
4. Su indicazione della Prof.ssa Serenella Sferza, responsabile dell'Highlights for High School del MIT di Boston, sarà contattata l'Università di Firenze (Prof. Graziano Gentili), affinché lo stesso supporto fornito dall'Università di Udine agli insegnanti di fisica e scienze possa essere offerto anche agli insegnanti di matematica.
5. Accanto a queste risorse, di grande valore scientifico ed istituzionale, il progetto "Eppur si muove" si avvale anche del contributo di due iniziative interne all'Istituto Pacioli:
  - Il progetto CLIL (insegnamento in lingua inglese) permette il confronto tra l'approccio didattico italiano e quello dei paesi di provenienza dei tirocinanti.
  - Il progetto "1per1", che diventerà operativo il prossimo anno scolastico, consentirà, attraverso la disponibilità di un computer per ogni studente, di poter organizzare l'attività didattica sfruttando al massimo le potenzialità dell'offerta multimediale a supporto dell'insegnante di materie scientifiche.

#### **4. Contenuti del percorso**

Il progetto si sviluppa in sei fasi di formazione/aggiornamento e una fase di produzione. Durante la realizzazione di tutte le fasi del progetto i docenti coinvolti sono costantemente impegnati in attività di rielaborazione delle informazioni e degli stimoli ricevuti allo scopo di individuare gli elementi

peculiari di una metodologia didattica di tipo esperienziale-laboratoriale nuova, con la quale si andranno a costruire modelli di lezione.

### **I fase - Costituzione dei gruppi di lavoro**

Nelle scuole coinvolte si sono costituiti dei gruppi di lavoro disciplinari (scienze, fisica, matematica) coordinati dall'Istituto Pacioli.

Al termine del percorso, i gruppi dovranno produrre modelli di lezione, da realizzare attraverso una "didattica laboratoriale" le cui caratteristiche verranno progressivamente definite selezionando gli aspetti ritenuti più efficaci delle esperienze e degli stimoli di formazione ricevuti.

Le scuole coinvolte sono:

L'ITCGPACLE "Luca Pacioli" Crema

Il Collegio S. Carlo Borromeo – Milano

L'ITC "Tosi" – Busto Arsizio

Il Liceo Scientifico "L. Da Vinci" – Gallarate (VA)

In una prima fase i gruppi di lavoro disciplinari si sono incontrati per alcuni momenti di formazione e coordinamento, anche in preparazione dell'intervento in Italia dei laureandi MIT, previsto per il mese di gennaio.

### **II fase - Viaggio studio a Boston**

La prima esperienza formativa nella quale sono stati coinvolti i docenti delle varie scuole è consistita in un viaggio studio a Boston (USA) organizzato in collaborazione con l'Ufficio Scolastico del Consolato italiano.

La formazione è stata strutturata in modo da poter perseguire le seguenti finalità:

1. visite ad High Schools di eccellenza a Boston e circondario, dove è stato possibile assistere a lezioni di materie scientifiche realizzate attraverso le tecniche della "active participation" e del metodo "hands on";
2. incontri con i responsabili MIT del progetto "Highlights for High School" per chiarire metodi e finalità dell'iniziativa;
3. incontri con i laureandi MIT candidati a venire in Italia per svolgere un ciclo di lezioni nelle scuole coinvolte dal progetto;
4. incontri con i responsabili del gruppo TEAL del MIT di Boston. Il TEAL (Technology Enabled Active Learning) è un progetto di innovazione della didattica della fisica basato sull'apprendimento attivo, realizzato attraverso ampio utilizzo di attività sperimentali e tecnologia applicata.

Al viaggio-studio ha partecipato una rappresentanza degli insegnanti di materie scientifiche di tutte le scuole coinvolte nel progetto.

### **III fase – Aggiornamento sulle teorie e sugli strumenti tecnologici più attuali per la didattica delle scienze: il lavoro di ricerca dell'Università di Stanford (CA)**

Grazie all' Associazione Nazionale degli Insegnanti di Fisica della California NCNAAPT (Northern California and Nevada American Association of Physics Teachers), nella persona del suo Presidente la prof.ssa Claudia Winkler è stata anche organizzata, in una fase successiva, un'attività di confronto e formazione presso l'Università di Stanford ed altre importanti istituzioni didattiche di Palo Alto (CA).

La proposta della prof.ssa Winkler è stata così strutturata:

1. Incontro con i responsabili della School of Education dell'Università di Stanford (Dipartimento di ricerca sulla didattica delle scienze) per un confronto – aggiornamento sulle linee di ricerca più attuali riguardanti l'insegnamento delle materie scientifiche
2. Incontro con il team di ricercatori dell' Office of Science Outreach dell'Università di Stanford, un dipartimento che si occupa di creare collegamenti e trasferimenti di conoscenza (scienze) tra l'università e le scuole superiori.
3. Visita al Krause Center for Innovation presso il Foothill College di Palo Alto – Centro di ricerca per l'utilizzo nella didattica di strumenti informatici disponibili in rete. Presso il centro si è tenuto anche un momento di formazione per la presentazione delle risorse multimediali più significative disponibili in rete per l'insegnamento.
4. Visite ad High Schools di Palo Alto e San Francisco, tra le più conosciute per l'attenzione posta alla didattica delle scienze (metodologia didattica, utilizzo delle tecnologie più avanzate).

### **VI fase - Il progetto Highlights for High School del MIT in Italia**

Il Progetto Highlights for High School è una iniziativa del Massachusetts Institute of Technology (MIT) lanciato nel Novembre 2007, che si propone di fornire risorse per migliorare l'apprendimento della scienza, tecnologia, ingegneria e matematica nelle scuole superiori. Esso si sviluppa attraverso il contributo di un team di laureandi selezionato.

In questa fase, appena conclusa, il team di laureandi MIT:

- 1) ha presentato ai docenti degli istituti coinvolti il progetto Highlights for High School e le sue finalità;
- 2) ha illustrato ai docenti le caratteristiche e gli aspetti peculiari del metodo "hands on";
- 3) è entrato in classe (alla presenza e con la supervisione del docente della materia) per proporre agli studenti un ciclo di lezioni in inglese di fisica,

scienze, matematica, basate sulla metodologia esperienziale laboratoriale;

con queste finalità, per gli insegnanti:

- 1) applicare sul campo la metodologia “hands on” e la tecnica della “active participation”;
- 2) fornire nuovi stimoli, idee, strumenti e materiali didattici (metodologici e disciplinari);

e per gli studenti, promuovere lo sviluppo di:

- 1) competenze metodologiche tipiche del metodo “hands on” e cioè le tecniche del problem setting e del problem solving
- 2) competenze comunicative con particolare attenzione alla comunicazione in lingua inglese internazionalmente riconosciuta veicolo dell'informazione scientifica.
- 3) competenze relative alla capacità di lavorare in gruppo, fondamentale all'interno dell'organizzazione del mondo del lavoro
- 4) competenze relative allo sviluppo dell'autonomia personale come la capacità di ricerca e di progetto.

#### **V fase – Costituzione rete Pacioli - scuole medie cremasche**

Al termine di queste prime esperienze formative, un primo feed back su materiali, metodi, metodologie e contenuti è stato condiviso tra le scuole partecipanti al progetto. Sarà poi allargato agli insegnanti di materie scientifiche delle scuole medie che, invitate ad aderire alla rete, vorranno unirsi al Pacioli nel collaborare alla individuazione di un percorso innovativo per affrontare l'insegnamento scientifico.

Anche la successiva formazione universitaria prevista in Italia sarà offerta agli insegnanti delle scuole medie che vorranno aderire alla rete e al progetto.

#### **VI fase – Formazione dei docenti di materie scientifiche**

Il Dipartimento di Fisica dell'Università di Udine, diretto dalla Prof.ssa Marisa Michelini si farà carico di opportuni momenti di formazione per i docenti di scienze e fisica impegnati a raggiungere gli obiettivi indicati da questo progetto.

Il suo contributo sarà dunque fondamentale per le seguenti finalità :

1. individuazione di possibili percorsi tematici per “Scienze integrate” (nell'attuale situazione di indeterminatezza, è importante per gli

- insegnanti provare a disegnare un possibile scenario disciplinare, focalizzando l'attenzione sui temi più significativi);
2. formazione di insegnanti finalizzata alla realizzazione di esempi di lezione con didattica laboratoriale;
  3. collaborazione nella ricerca e nell'utilizzo di materiali multimediali.

### **VII fase – Produzione di esempi di lezione**

In questa fase i gruppi di lavoro disciplinari (allargati ai docenti delle scuole medie che avranno aderito alla rete) lavoreranno per:

1. definire le caratteristiche peculiari di un approccio metodologico innovativo finalizzato all'apprendimento attivo;
2. produrre una serie di lezioni realizzate attraverso questa nuova modalità operativa;
3. sperimentare l'efficacia delle lezioni in aula;
4. rielaborare i risultati per pervenire ad una valutazione della esperienza;
5. rendere pubbliche le conclusioni.

### **5. Modalità di monitoraggio delle attività e valutazione dei risultati**

Tutte le fasi già attuate del progetto sono state monitorate attraverso momenti di rielaborazione e di coordinamento, nei quali sono stati via via raccolti gli elementi di discussione e i materiali utili al procedere delle attività.

Sono stati pianificati opportuni momenti di valutazione al termine delle fasi di aggiornamento docenti.

Il raggiungimento degli obiettivi della fase di applicazione delle attività Highlights for High School sarà valutato con le modalità previste dal progetto specifico. E' stata anche pianificata un'attività di valutazione di efficacia delle lezioni realizzate attraverso la nuova modalità esperienziale/laboratoriale.

Al termine del progetto, è previsto un momento di restituzione attraverso la partecipazione al convegno sulla didattica laboratoriale che sarà organizzato a cura del Ministero, nel quale il gruppo di lavoro illustrerà il percorso effettuato e i prodotti realizzati.

*A cura del responsabile scientifico del progetto  
Prof.ssa Cristina Pasquali*

*25 gennaio 2010*