

Licei Sperimentali “L. Stefanini”

Via del Miglio, 30 - 30173 Venezia Mestre
Tel. 041 611574 – Fax 041 5344159
Distretto 37 – Cod. Fisc. 90067670274

E-mail: ds@liceistefanini.it - Sito Web: <http://www.liceistefanini.it>

PROGETTO DI SPECIALIZZAZIONE DEL LABORATORIO DI FISICA

“SOLPHYLAB”

Sito Web: <http://www.solphylab-stefanini.it>

E-mail: info@solphylab-stefanini.it

1. Motivazioni del progetto

Un'adeguata cultura scientifica e tecnologica è una parte importante della formazione di tutti i cittadini, per almeno tre ragioni:

- la comprensione delle leggi del mondo naturale e delle logiche di quello costruito dall'uomo, così come la comprensione e il possesso dei metodi della matematica, delle scienze sperimentali e della tecnologia sono un aspetto essenziale nella formazione intellettuale di ogni persona.
- La mancanza di conoscenze scientifico-tecnologiche impedisce di affrontare in modo maturo le decisioni pratiche e le scelte etiche che l'intreccio fra la scienza, vita personale e società impongono ad ogni cittadino.
- I contenuti e i metodi della scienza e della tecnologia sono, anche se in modo diversi, una componente necessaria di qualsiasi professionalità.

La cultura scientifica e tecnologica nel nostro paese, con qualche eccezione, è carente. Ma risulta anche evidente ogni volta che nasce una questione di rilevanza sociale la cui comprensione richiederebbe conoscenze scientifiche, e che invece trova la maggior parte dei cittadini totalmente sprovveduti (vedi l'esempio delle bio-tecnologie e l'elettro-smog).

Questa carenza ha origini lontane e profonde. La scuola ne è forse più vittima che causa, ma certo la formazione scientifico-tecnologica scolastica presenta diversi problemi. Basti citare:

- una presenza discontinua, ma sempre ben distribuita e, specialmente nella secondaria superiore, insufficiente delle discipline scientifiche sperimentali nei curricula; l'unica disciplina per la quale esiste ormai una continuità per tutto il corso degli studi è la matematica;
- la scarsità o la mancanza totale di strumenti, salvo i libri, in alcuni ordini di scuola nei quali invece l'insegnamento delle scienze dovrebbe essere largamente basato su attività pratico-sperimentali;

- la carente formazione dei docenti, non tanto sul piano culturale quanto su quello metodologico, in particolare per quanto riguarda gli aspetti pratici;
- la scarsità di servizi (materiali, sostegni metodologici e informativi, diffusione dei risultati di ricerca, occasioni di formazione) capaci di aiutare i docenti nel loro lavoro.

Mentre il superamento dei problemi curriculari non può che avvenire nell'ambito delle riforme degli ordinamenti, è possibile invece promuovere un miglioramento della pratica dell'insegnamento scientifico-tecnologico. Per ottenere questo, però, è necessario attivare una politica di sviluppo che richiede l'attivazione di iniziative strutturalmente nuove e di risorse straordinarie.

2. Obiettivi

Il Progetto SOLPHYLAB ha come finalità fondamentale quella di favorire una crescita complessiva della cultura scientifica-tecnologica degli studenti migliorando la qualità dell'insegnamento.

L'articolazione degli obiettivi che viene qui proposta ha lo scopo di creare un punto di riferimento per tutte le iniziative e per il controllo dei risultati.

- migliorare l'organizzazione dell'insegnamento scientifico-tecnologico;
- migliorare la professionalità degli insegnanti;
- migliorare la qualità dell'insegnamento scientifico-tecnologico;
- migliorare la cultura scientifico-tecnologica degli studenti.

3. L'opzione di base del progetto

Un punto fondamentale sul quale la collocazione scolastica dei saperi deve essere rimessa in discussione è il rapporto fra scienza e tecnologia. La separazione netta fra discipline scientifiche e tecnologiche che prevale nella scuola appare a volte artificiosa dal punto di vista concettuale e funzionale.

Scienza e tecnologia hanno finalità e metodi in parte distinti, ma non è possibile stabilire fra esse una separazione netta. La storia di questi due saperi è una storia di scambi reciproci in cui di volta in volta è successo che scoperte scientifiche abbiano dato origine a nuove famiglie tecnologiche, ma anche che la nascita di teorie abbia preso origine dalla soluzione di problemi tecnici. Anche attualmente, se si assume come contesto di riferimento l'insieme della ricerca accademica e del mondo della produzione e dei servizi, si deve constatare una continuità fra indagine teorico/speculativa, indagine sperimentale, invenzione, attività progettuali/realizzative. Rispettare tale continuità nella formazione è importante anche perché significa scegliere un modello culturale che unisce teoria e pratica, attitudini speculative e capacità di soluzione dei problemi.

La funzione e la distribuzione curricolare attribuita alla scienza e alla tecnologia nella secondaria superiore obbedisce a un modello decisamente superato. Nel Licei la tecnologia è assente e la scienza, presente in modo discontinuo, è insegnata generalmente con scarso interesse alle applicazioni e alla sperimentazione.

Un buon insegnamento scientifico-tecnologico non può che basarsi sulla continua interazione fra elaborazione delle conoscenze e attività pratico-sperimentali. Nella pratica scolastica spesso accade che, da un lato, gli specifici processi cognitivi della scienza e della tecnologia non abbiano spazio o siano ridotti a nozioni, e, dall'altro, la pratica sperimentale sia spesso banalizzata, quando non manca del tutto.

La qualità dell'insegnamento scientifico ha quindi bisogno di un recupero su entrambi i versanti, ma un punto fondamentale, che sta alla base di questo programma, è il superamento delle carenze culturali e strutturali che impediscono le attività pratiche. Per questo la maggior parte del finanziamento alle scuole deve essere destinato all'acquisizione di risorse.

A questo proposito occorre chiarire che il "laboratorio" dell'educazione scientifico-tecnologica non è semplicemente un ambiente chiuso e attrezzato, in cui è possibile svolgere un certo numero di esperimenti e dimostrazioni. Il laboratorio è invece l'insieme di tutte le opportunità, interne ed esterne alla scuola, utili per dare un contesto pratico all'osservazione, la sperimentazione, il progetto e la valutazione della rilevanza sociale della scienza e della tecnologia. Ad esempio è necessario studiare la fattibilità di stage presso industrie e laboratori scientifico-tecnologico.

Per tutto questo e per tante altre cose ancora nasce l'idea di "SOLPHYLAB" nei Licei Sperimentali "L. Stefanini".

Perché:

- nel nostro Liceo esistono le adeguate risorse umane, eventualmente integrabili con risorse umane esterne;
- esiste una volontà di qualificare a un livello più alto l'indirizzo scientifico-tecnologico;
- è necessario fornire, nell'ambito del Piano dell'Offerta Formativa, progetti di alto livello che rappresentino punti di riferimento certi e caratterizzanti il nostro Liceo;
- avere il coraggio di indirizzare cospicui finanziamenti del fondo scolastico per la realizzazioni di tali progetti;
- realizzare strutture di riferimento e di collaborazione con gli altri istituti del comprensorio.

4. Le potenzialità sperimentali e didattiche di SOLPHYLAB

- analisi di immagini di macchie solari
- misura del coefficiente di attenuazione dell'atmosfera
- studio di immagini solari nella riga K del Ca II
- determinazione e l'analisi dello spettro solare
- osservazione e studio dei fenomeni relativi alla fotosfera solare
- osservazioni eclissi di sole

In futuro si può prevedere la completa automazione del **SOLPHYLAB** per il suo uso via rete da parte delle altre scuole (progetto "I laboratori in Rete").

5. Strumenti

- Eliostato con specchio piano da 250 mm in vetroceramica
- Sistema di controllo dei movimenti per la motorizzazione su entrambi gli assi
- Telescopio rifrattore di 150 mm di diametro e 2000 mm di focale
- Filtro interferenziale H-alfa con banda passante strettissima tarati sulla frequenza di 6563 angstrom, con connessioni per macchina fotografica digitale, telecamera digitale e/o camera CCD
- Specchio piano ellittico e basculante
- Spettroscopio con reticolo di diffrazione e lente collimatrice
- Oculare per la proiezione dell'immagine fotosferica del Sole
- Coronografo
- Telecamera digitale
- Fotocamera digitale
- Computer
- Scanner piano A4 + fotogrammi + diapositive
- Stampante fotografica

6. Interventi realizzati

Nell'anno scolastico 2000/2001 c'è stato l'intervento del Dott. Francesco Berrilli dell'Università "TOR VERGATA" di Roma: "La Stazione Solare del Dipartimento di Fisica". Potenzialità di un laboratorio di Fisica Solare in una scuola superiore.

Nell'anno scolastico 2001/2002 visita, con le classi 4TA e 4TB, ai LNGS (Laboratori Nazionali del Gran Sasso) e visita al Laboratorio di Fisica Solare dell'Università "Tor Vergata" di Roma" per un aggiornamento tecnico sugli alcuni strumenti del futuro **SOLPHYLAB**.

E' stato attivato un primo abbozzo del sito Web del Progetto (1 dicembre 2002), realizzato interamente da uno studente.

E' stata realizzata la visita di istruzione all'Istituto di Astrofisica delle Canarie – Tenerife. Essa si inseriva nel quadro generale delle attività culturali e progettuali legate al **SOLPHYLAB**. Seguendo un itinerario legato a campi avanzati della ricerca fisica, le due classi in oggetto dopo aver preso contatto con la realtà degli acceleratori di particelle di Ginevra – per lo studio dei costituenti ultimi della materia-, hanno proseguito con il Laboratorio Nazionale del Gran Sasso dove erano in funzione macchine per lo studio delle particelle cosmiche, hanno quindi proseguito con il Laboratorio di Fisica Solare dell'Università Tor Vergata di Roma, strettamente legato al nostro Progetto.

La visita, conclusiva, di quest'anno ha proposto un itinerario molto particolare in uno dei paradisi dell'osservazione astronomica e solare. Sull'Isola di Santa Cruz di Tenerife c'è una grande concentrazione di **Osservatori Solari**, visto le eccezionali condizioni meteorologiche e di seeing. Da sottolineare soprattutto il telescopio **THEMIS** (Télescope Héliographique Solaires) nato dalla collaborazione fra il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e il corrispondente organismo francese CNRS, meta principale della visita.

Inaugurato quattro anni fa sulle alture del Teide, nell'isola di Tenerife, il THEMIS è una delle poche strutture al mondo che permettono l'osservazione contemporanea del Sole a diverse

lunghezze d'onda. Da queste osservazioni gli astronomi possono costruire una mappa in 3D delle variazioni magnetiche della nostra stella e i fenomeni che danno origine alle tempeste solari.

Le potenziali ricadute di queste ricerche sono tutt'altro che trascurabili: le tempeste solari che investono la nostra atmosfera provocano fenomeni spettacolari, come le aurore boreali, ma anche gravi conseguenze sulla qualità delle comunicazioni radio e televisive. Per non parlare di quello che succede nello spazio, dove i bombardamenti di particelle solari possono compromettere il funzionamento delle stazioni spaziali e l'incolumità degli astronauti che si aggirano fuori dai veicoli. Infine il continuo monitoraggio delle condizioni della nostra atmosfera.

Alcune delle osservazioni sopra indicate, potranno essere eseguite dal nostro SOLPHYLAB (analisi di immagini di macchie solari, misura del coefficiente di attenuazione dell'atmosfera, osservazione e studio dei fenomeni relativi alla corona solare).

Nell'anno scolastico 2002/2003 sono state acquisite le prime attrezzature di base e la predisposizione logistica del Laboratorio:

Telescopio rifrattore Sky Watcher di 150 mm di diametro e 2000 mm di focale su montatura equatoriale EQ6 con Sky Sensor 2000 PC Plus.

Coronografo Baader Mark IV

Spettroscopio/Spettrografo Baader

Cavo PC/ Sky Sensor

Computer

Stampante fotografica HP

E' stato attivato e realizzato un Corso di aggiornamento interno per i docenti delle discipline scientifiche diviso in due parti, una teorica e una pratica:

Il Sole, la struttura interna ed esterna, metodi di indagine.

Gli Strumenti e il loro utilizzo.

Infine il Dirigente scolastico e la Segreteria amministrativa sono riusciti a finalizzare 18.000 Euro per la realizzazione della parte più consistente del Laboratorio: l'eliostato e una prima parte del Banco ottico.

7. Interventi previsti nell'anno scolastico 2004/2005

In questo anno scolastico si prevede l'affidamento dell'incarico di progettazione, realizzazione e messa in opera dell'eliostato alla Ditta di costruzioni per l'astronomia "GAMBATO s.a.s." (<http://www.gambato.it>) di Gardigiano di Scorzè (VE), con cui ci sono stati avviati già dei contatti preliminari.

L'aggiornamento e arricchimento del Sito <http://www.solphylab-stefanini.it>

La Visita di istruzione ai L.N.F.N. di Legnaro (PD) per le classi 4TA e 4TB

La Visita di istruzione ai L.N.F.N. di Frascati (ROMA) per le classi 4TA e 4TB

8. Discipline coinvolte

In modo primario: FISICA – MATEMATICA – CHIMICA – BIOLOGIA - INFORMATICA

In modo secondario: FILOSOFIA DELLA SCIENZA – ARTE (Laboratorio fotografico)

9. Classi coinvolte

CLASSE 4TA E 4TB

LE CLASSI O I SINGOLI STUDENTI E INSEGNANTI CHE ADERIRANNO AL PROGETTO.

SUCCESSIVAMENTE, A LABORATORIO OPERATIVO, TUTTE LE CLASSI DEL LICEO

10. Proprietario e fruitore primario (salvo future e auspicabili contributi e collaborazioni di altri istituti)

Licei Sperimentali “L. STEFANINI”

11. Fruitore secondari (possibilmente a partire dal 2006/2007)

LE SCUOLE DEL COMUNE – LE SCUOLE DELLA PROVINCIA – LE SCUOLE DELLA REGIONE (Mediante un futuro progetto “I LABORATORI IN RETE”)

12. Supporti tecnici e Collegamenti nazionali

INFN (Istituto Nazionale Fisica Nucleare) PADOVA

Referente: Dott. Umberto Disselli dosselli@pd.infn.it

Dipartimento di Fisica dell’Università di Tor Vergata di Roma

Referente: Dott. Francesco Berrilli francesco.berrilli@roma2.infn.it

OADC (Osservatorio Astronomico Didattico Comunale) ACQUAVIVA DELLE FONTI

Referente: Martino Tondino <http://www.osservatorioacquaviva.it>

13. Situazione attuale

Nel corrente anno scolastico:

Si utilizzeranno gli strumenti già operativi (punto 6) per osservazione del Sole mediante proiezione dell’oculare e attraverso l’utilizzo del Coronografo;

Si effettueranno osservazioni astronomiche notturne.

Alla fine di maggio 2005 il Laboratorio dovrebbe essere operativo.

14. Conclusioni

Il progetto prevede quattro anni di lavoro a partire dall'anno scolastico 2001/2002 (progetto di fattibilità e potenzialità). Proseguirà negli anni scolastici 2002/2003, 2003/2004 e 2004/2005 in cui è previsto la "prima luce".

15. Costi

La spesa prevista, suddivisa in tre anni, allo stato attuale risulta di **32.750,00 EURO**.

Venezia-Mestre, 1 settembre 2004

Il docente presentatore e responsabile del progetto
Prof. Antonio Grandieri
grandieri.antonio@fastwebnet.it