

Progetto speciale per l'educazione scientifico-tecnologica (SeT): l'astronomia nella storia e nella cultura.

Vincenzo Calabrò
Liceo-Ginnasio "B.Russell" di Roma
v.calabro@iol.it
<http://users.libero.it/v.calabro>

1. Bisogni

Partendo dal presupposto che esiste nei giovani di oggi una forte e crescente domanda di cultura scientifica e tecnologica, coniugata alla necessità ormai diventata ineludibile di utilizzare le Nuove Tecnologie e legata all'importanza che queste nuove forme di comunicazione hanno ormai assunto sia nella prassi didattica quotidiana, sia per conseguire il miglioramento dell'apprendimento dei giovani, risulta comprensibile l'esigenza di intervenire con progettualità per aumentare l'interesse e le motivazioni dei giovani nello studio.

Dall'analisi di questo bisogno primario nel campo dell'educazione prende spunto il progetto "*L'Astronomia nella storia e nella cultura*" che mira a colmare una lacuna dei curricula tradizionali e che rappresenta, viceversa, un punto qualificante della scuola dell'Autonomia e del lavoro che il docente di fisica in essa realizza al liceo "B.Russell".

Queste "peculiarità didattico-metodologiche" consistono essenzialmente nella realizzazione di una serie di esperienze curriculari la cui filosofia di fondo si può sintetizzare nell'uso intensivo delle *compresenze*, della *multidisciplinarietà* e dell'*uso delle nuove tecnologie*. Quest'ultimo aspetto poi inerisce con l'identità curriculare prevista dal POF mediante il Progetto "Interdisciplinarietà Digitale" rivolto a familiarizzare i giovani con la cultura di Rete e della Multimedialità. La scelta del tema di ricerca ha altresì altre motivazioni, inerenti al fatto che il Liceo Russell è Polo nazionale di Astronomia e come tale coordina molte iniziative a livello nazionale.

2. Metodologia

La filosofia del progetto è basata su una forte sinergia tra la dimensione culturale del tema da indagare e l'uso della metodologia della ricerca scientifica che permette di utilizzare a piene mani alcuni strumenti a forte impronta tecnologica e scientifica. La metodologia che sarà utilizzata riesce altresì a coniugare Scienza e Tecnologia in modo equilibrato recuperando lo spirito del Progetto ministeriale previsto dalla C.M. n. 270. Si ricorda a questo proposito che lo scrivente in questa fase iniziale è referente del progetto SeT nonché membro del gruppo di relatori al Seminario di Scienza e Tecnologia che si è svolto alla Fiera di Roma nell'ambito della Settimana della Scienza. L'obiettivo è quello di ridurre il grado di ignoranza dei nostri giovani nel

campo della comprensione del ruolo e del senso che hanno nella cultura la Scienza e la Tecnologia non certo quello di dare una formazione tecnica, ch  in una scuola a forte impronta liceale, non sarebbero giustificabile. Al centro dell'interesse del Progetto c'  pertanto il tentativo di coniugare cultura e strumenti che la scienza e la tecnologia mettono a disposizione in modo tale da permettere di comprendere meglio e pi  adeguatamente il senso di una formazione liceale e non tecnica.

3. Discipline coinvolte

Fisica
Matematica
Scienze
Filosofia
Storia
Arte
Letteratura
Lingue Straniere

4. Modalit 

Didattica orientata alla ricerca, con presenze tra coppie di discipline, fondata sulla parit  culturale fra i due saperi, a forte impronta interdisciplinare, nella consapevolezza che   necessario superare una forma di sapere scisso in due assi culturali non dialoganti e separati, nella prospettiva di un adeguamento della didattica delle discipline e dei loro statuti epistemologici intesi nell'accezione di forme di conoscenza chiusa e rigida che non si aprono ai pi  ampi orizzonti della cultura. Il progetto   caratterizzato da forti interconnessioni storico-filosofiche e assume carattere marcatamente multidisciplinare. Aspetto non secondario del progetto   il tentativo di "far emergere quanto sia importante e quasi irrinunciabile la conoscenza dei differenti atteggiamenti metodologici" della didattica delle scienze sperimentali.

5. Contenuti

- I moti dei corpi celesti

- Necessit  di un approfondimento storico
- L'osservazione del *cielo*
- Formulazione delle teorie astronomiche
- Osservazione a occhio nudo e difficolt  tecniche
- La Terra come riferimento naturale

- Astronomie primitive nell'area mediterranea

- Il contrasto tra Cielo e Terra
- I moti del Sole e lo Zodiaco
- I fisici della scuola di Mileto

- Struttura matematica e perfezione del cosmo

- I pitagorici e la misura delle cose
- Filolao di Taranto e Aristarco di Samo, precursori dell'eliocentrismo
- Platone
- La cosmologia di Aristotele
- I contributi del periodo alessandrino

- La cosmologia nel Medioevo

- Ruolo della cultura araba
- Studi metodologici e sperimentali del periodo 1100-1400
- Il contributo degli umanisti

- Tormentata rivincita dell'eliocentrismo

- Copernico, rivoluzionario e conservatore
- Ticho Brahe, accuratissimo osservatore
- Keplero, o dell'interazione tra modello e osservazioni
- Le leggi di Keplero

6. Letture

Le strutture materiali e il simbolismo dei numeri

La cosmologia nel Medioevo

Astronomia e cosmologia in Dante

Piccolezza, sfericità e mobilità della Terra

Keplero: ricerca scientifica e spirito poetico

Interpretazione moderna delle teorie di Keplero

7. Obiettivi specifici del progetto

Obiettivo principale del progetto è quello che inerisce al tentativo di porre in evidenza come lo “studio dell'universo abbia costituito la radice e l'asse portante dello sviluppo scientifico fino agli inizi dell'evo moderno. L'evoluzione storica dei modelli e delle loro interpretazioni è delineata in modo tale da permettere l'esposizione delle idee di fondo della scienza astronomica”. L'approccio specifico verrà svolto con lezioni di compresenza fra fisica e matematica e fra fisica e scienze in orario curricolare che sarà deciso dal consiglio di classe..

8. Obiettivi generali del progetto

- Comprendere il ruolo e il senso che la Scienza e la Tecnologia hanno avuto nel passato, hanno nel presente e avranno sempre di più in futuro nella nostra società
- Approfondire tematiche specifiche afferenti ai vari saperi disciplinari
- Permettere l'incontro e il confronto tra i vari saperi nell'ottica di una loro integrazione e complementarità
- Realizzare esperimenti, effettuare ricerche mirate, comunicare risultati e più in generale condividere il lavoro prodotto
- Abituare all'uso delle Nuove Tecnologie e produrre documenti informatizzati
- Apprendere l'uso di base delle tecnologie telematiche per andare oltre le limitazioni del libro di testo e permettere agli allievi di familiarizzare con Internet e la rete in generale onde utilizzare al meglio le risorse del Web e realizzare uno scambio bidirezionale di informazioni con altre scuole in rete
- Svolgere esperimenti di laboratorio di fisica mediante gruppi di lavoro che imparino a progettare, realizzare e interpretare esperimenti di astronomia
- Realizzare una forma di apprendimento cooperativo e distribuito, facilitando il lavoro di gruppo come costruzione o lettura collettiva, favorendo la scolarizzazione e l'integrazione degli studenti più difficili.

9. Attività teoriche

- Seminari, lezioni, conferenze, esperimenti di laboratorio, ricerche mirate in rete e nelle biblioteche
- Ricerca in Internet, invio e ricezione di documenti con altre scuole in rete
- Informatizzazione delle lezioni e dei documenti inseriti nel sito

10. Attività sperimentali

- Valutazione delle dimensioni della Terra con vari metodi;
- Misurazione indiretta della lunghezza del meridiano di Posidonio;
- Stima della potenza solare incidente perpendicolarmente alla superficie;
- Misurazione indiretta dell'angolo di incidenza della radiazione solare e conferma empirica del fatto che l'entità dell'energia trasmessa ad un corpo dalla radiazione solare dipende dall'angolo di incidenza dei raggi sulla superficie del corpo stesso;
- Costruzione di un fotometro solare e misurazione indiretta dell'energia solare accumulata mediante un sale;

- Determinazione della direzione del meridiano del luogo mediante il metodo delle ombre del Sole prodotte da uno gnomone durante il moto apparente diurno del Sole medesimo;
- Misurazione diretta e indiretta dell'altezza del Sole mediante proiezione dell'ombra di uno gnomone sul piano orizzontale;
- Costruzione di una meridiana di carta per la misurazione dei tempi solari;
- Misurazione indiretta della lunghezza del meridiano terrestre mediante il metodo di Eratostene;
- Determinazione della parallasse solare secondo il metodo di Halley.

11. Tempi di realizzazione: 1 anno

12. Risorse e strumenti:

- terrazzo astronomico
- laboratorio di fisica
- laboratorio di scienze
- browser Internet Explorer 5.0 e programmi di produttività individuale (pacchetto Office)

13. Verifica e monitoraggio:

- somministrazione di un questionario per la verifica delle *conoscenze-competenze-capacità* acquisite e dell'efficacia del progetto.

14. Bibliografia

1. L.Nuvoli-A.Piano, *Fisica per il liceo scientifico*, Vol.1, Cap.3 "Fisica dell'universo: evoluzione dei modelli fino a Keplero", Torino, Lattes, 1997;
2. Thomas S. Kuhn, *La rivoluzione copernicana. L'astronomia planetaria nello sviluppo del pensiero occidentale*, Torino, Einaudi, 1972;
3. Thomas W.Norton, *Gli esperimenti facili: energia solare*, Padova, Muzzio, 1980;
4. E.Grant, *La scienza nel medioevo*, Bologna, Il Mulino, 1983.

Roma, 2 Ottobre 2001

L'insegnante di Fisica
Prof. Vincenzo Calabrò