

## Scienze per la sostenibilità. Sostenibilità per le scienze

Siena, 17-21 luglio 2017

Università di Siena

### Presentazione

L'idea di una scuola estiva interdisciplinare per insegnanti nasce dall'osservazione della crescente richiesta che emerge nella società di comprendere le novità scientifiche presenti nella realtà contemporanea. La numerosa e attenta partecipazione ad eventi quali *La notte dei ricercatori*, i *Festival della scienza*, o le conferenze pubbliche su temi scientifici, sono il segnale di una esigenza diffusa e sentita che necessita di un supporto adeguato nei tradizionali canali di trasmissione della conoscenza. In questo contesto, sono gli stessi docenti della scuola secondaria a sentire il bisogno di un potenziamento culturale sia nei contenuti delle proprie discipline di insegnamento che nei metodi didattici, per poter meglio rispondere alle aspettative degli studenti, delle famiglie e della società.

Nell'ambito del Piano nazionale Lauree Scientifiche (PLS) e della formazione degli insegnanti (SSIS, TFA, PAS), si sono sviluppati percorsi innovativi, esperienze laboratoriali e materiali didattici che, seguendo e sviluppando le più recenti indicazioni emerse dalla ricerca didattica nell'insegnamento scientifico, hanno permesso di mettere a punto una serie di azioni che si sono dimostrate efficaci in classe. Da questa esperienza sperimentata direttamente con studenti e insegnanti in laboratorio, nelle scuole estive di orientamento e nella pratica didattica curricolare, nascono le attività proposte in questa scuola con lo scopo di condividerle e disseminarle.

Ogni anno la scuola estiva propone un tema che sia significativo per l'alfabetizzazione scientifica del cittadino, che abbia aspetti scientifici importanti che possono essere studiati e determinati quantitativamente con metodologie specifiche di ogni disciplina, ma che richiedono anche competenze interdisciplinari e permettono di sviluppare abilità trasversali quali la capacità di modellizzare fenomeni complessi, di osservare e correlare fenomeni molto diversi, di utilizzare adeguati strumenti matematici.

Il tema della sostenibilità, proposto quest'anno, è promosso dalle politiche di indirizzo dell'ONU e della Comunità Europea, ha raggiunto visibilità nei mezzi di comunicazione di massa ma non è ancora un argomento integrato nella didattica ordinaria. Questa scuola vuole introdurre le principali tematiche legate alla sostenibilità che interessano la nostra società e sulle quali i cittadini di oggi, e ancor più quelli di domani, saranno chiamati a fare scelte attive. La relazione tra discipline scientifiche e sostenibilità è ricca di risvolti interessanti, inconsueti e poco noti che la rendono particolarmente adatta per introdurre concetti fondanti delle scienze quali la modellizzazione, la stima o la misura. I partecipanti avranno una panoramica sui principali aspetti legati alla sostenibilità di scelte individuali, economiche o di consumo che stanno cambiando profondamente il nostro pianeta e la possibilità di poterne utilizzare le risorse naturali nel futuro. Nei laboratori invece verranno presentati esempi di percorsi didattici che utilizzano alcuni dei temi legati alla sostenibilità per motivare gli studenti a sviluppare competenze scientifiche.

Gli obiettivi formativi della scuola estiva sono:

1. formazione degli insegnanti all'innovazione didattica sul tema proposto, con particolare riguardo alla didattica laboratoriale basata sulla ricerca didattica;
2. approfondimento delle competenze disciplinari sugli aspetti operativi attraverso laboratori didattici in cui gli insegnanti avranno un ruolo attivo;

3. innovazione nell'insegnamento scientifico con particolare riguardo ad attività di laboratorio, mediante l'introduzione di proposte didattiche sperimentate di orientamento formativo, basate sul problem solving;
4. impiego di materiali didattici messi a punto dalla ricerca didattica e sperimentati con buoni risultati nei laboratori PLS, nelle scuole estive di orientamento, realizzati nell'ambito del PLS e in altri progetti realizzati in collaborazione con gli istituti scolastici (quali Pianeta Galileo e i Laboratori del Sapere Scientifico della regione Toscana).

La scuola si articola nelle seguenti attività

1. lezioni plenarie mattutine per introdurre la tematica, con particolare attenzione agli aspetti interdisciplinari e alcuni esempi metodologici,
2. laboratori per lo sviluppo professionale degli insegnanti basati sull'analisi di ricerca dell'innovazione didattica e dei processi di apprendimento dei ragazzi nella didattica laboratoriale relativi al tema proposto sviluppati nelle discipline scientifiche della classe di insegnamento,
3. laboratori di *problem solving* su argomenti significativi per l'insegnamento della disciplina su problematiche intriganti per menti curiose,
4. laboratori didattici in cui verranno analizzati alcuni percorsi di apprendimento sperimentati con successo con gli studenti, in cui i partecipanti realizzeranno le esperienze di laboratori più significative.
5. presentazione in sessione plenaria degli aspetti più significati emersi in ogni gruppo di laboratorio.

I laboratori saranno specifici per ogni area di insegnamento descritta nel seguito, nei laboratori di *problem solving* e didattici i partecipanti saranno divisi in piccoli gruppi.

Partecipanti: 45 insegnanti abilitati di cui

- 15 posti riservati ad abilitati nelle classi A-27 Matematica e Fisica A-20 Fisica (ex 49/A Matematica e Fisica e 38/A Fisica)
- 15 posti riservati ad abilitati nelle classi A-50 Scienze naturali, chimiche e biologiche e A-34 Scienze e tecnologie chimiche (ex 60/A Scienze naturali, chimica e geografia, microbiologia e 13/A Chimica e Tecnologie Chimiche)
- 15 posti riservati ad abilitati nelle classi A-28 Matematica e scienze (ex 59/A Scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali nella scuola media)

Per promuovere lo scambio tra realtà territoriali e sociali diverse, 36 posti sono riservati ad insegnanti in servizio fuori dalla regione Toscana. Inoltre, sono previste, su richiesta del partecipante, delle riduzioni della quota di iscrizione che permettano a chi risiede lontano dalla sede della scuola di affrontare meglio le altre spese (pasti serali e spese di viaggio) che dovrà sostenere. Il numero e l'importo di queste riduzioni viene determinato ogni anno secondo i fondi messi a disposizione dall'ateneo, da eventuali sponsor e dal numero di richieste fatte dai partecipanti in sede di iscrizione. Ad ogni partecipante ammesso verrà comunicato contestualmente l'importo della quota di iscrizione comprensiva di eventuali riduzioni.

Il numero minimo di partecipanti necessario per realizzare la scuola è fissato in dieci.

Comitato promotore:

Alessandro Donati, Dipartimento di Biotecnologie, Chimica e Farmacia

Referente del PLS-Chimica

Marco Giamello, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente

Referente del PLS-Geologia

Daniela Marchini, Dipartimento di Scienze della Vita

Referente del PLS-Biologia e Biotecnologie

Emilio Mariotti, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente

Referente del PLS-Fisica

Maria Alessandra Mariotti, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche

Referente del PLS-Matematica

Vera Montalbano, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente

Coordinatore Gruppo Interdisciplinare PLS

		Matematica e Fisica classi A049-A038	Scienze e Chimica classi A060-A013	Matematica e Scienze classe A059
Lunedì	9:00 - 13:00	lezioni plenarie		
	14.30 -19:00	Lab MAT/FIS	Lab BIO	Lab problem solving Lab MAT
Martedì	9:00 - 13:00	lezioni plenarie		
	14.30 -19:00	Lab problem solving Lab MAT/FIS	Lab CHIM Lab CHIM	Lab FIS Lab GEO
Mercoledì	9:00 - 13:00	lezioni plenarie		
	14.30 -19:00	Lab MAT/FIS/BIO Lab MAT/FIS/BIO	Lab GEO Lab GEO	LAB CHIM LAB BIO
Giovedì	9:00 - 13:00	lezioni plenarie		
	14.30 -19:00	LAB FIS (esterno)	Lab GEO o BIO (esterno)	Lab GEO o BIO (esterno)
Venerdì	9:00 - 13:30	<i>Lab Sharing</i> presentazione dei laboratori di problem solving e didattici da parte dei gruppi		
		eventuale visita guidata a qualche attrazione turistica		

Tabella: esempio di scansione temporale delle attività

Lezioni plenarie 12 ore, laboratori 16 ore, 4 ore *lab sharing*, lab serale 2 ore per un totale di **34 ore** di formazione

Laboratori in esterno: parte dell'attività consiste in una visita guidata a un museo scientifico, oppure in una attività da svolgersi all'esterno (osservazione del Sole con un telescopio, escursione cittadina per osservazioni e/o raccolta campioni geologici o biologici) da elaborare poi nel laboratorio didattico.

Attività serali:

Osservazione del cielo (sera tra lunedì e giovedì scelta tenendo conto delle condizioni meteorologiche)

### Articolazione delle attività

Lu-Gio Mattina 9:00-13:00 sessioni plenarie Coffee break ore 11:00-11:30\*

Lu-Gio Pomeriggio 14:30-19:00 laboratori Coffee break ore 16:30-17:00\*

Ve: presentazione in plenaria dei laboratori di problem solving e didattici da parte dei gruppi

### Esempi di lezioni plenarie

Cos'è la sostenibilità (S. Bastianoni)

La storia delle cose e la ricerca di soluzioni sostenibili (V. Montalbano)

Funzione e modellizzazione (mat)

Biodiversità: istruzioni per l'uso (bio)

Fonti di energia rinnovabili (fis)

\*Coffee break e pasti saranno serviti all'interno della sede della scuola o nelle immediate vicinanze.

Usi e abusi del territorio (geo)

Obsolescenza programmata e ciclo di vita degli oggetti (gruppo ecosostenibilità)

Inquinamento da microplastiche (chim)

Sostenibilità dell'alimentazione umana (da definire)

### **Esempi di laboratori**

Quanto inquina una banana? Quanta energia per produrre una scatoletta di tonno? Stime, misure e dintorni (lab problem solving)

Cosa bolle in pentola: valutare l'impatto energetico della cottura di un piatto di pasta MAT/FIS

Modellizzazione in cucina MAT/FIS

Misurando il contenuto energetico dei cibi BIO/FIS

Alternative alimentari sostenibili BIO

Come valutare la biodiversità vegetale in un parco BIO

Geolocalizzazione di risorse naturali GEO

Indicatori di sostenibilità

Plastiki: come progettare un catamarano riciclando bottiglie di plastica FIS

Un mare di plastica BIO/FIS