

Nanosatelliti



Biopan



Expose



PLS-FISICA

Laboratorio di Astrobiologia

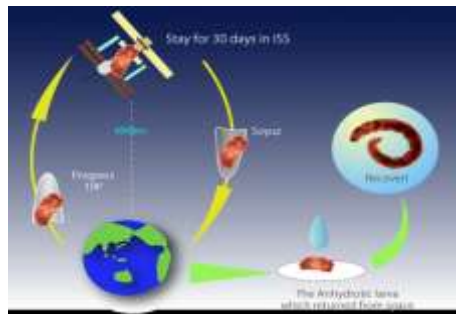
*la ricerca di pianeti e di vita intorno ad altre stelle*

Daniela Billi e Claudia Moretti

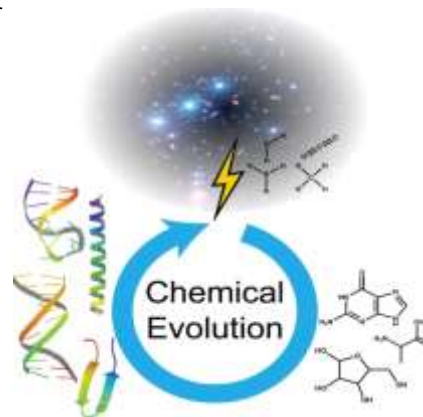
Università di Tor Vergata - Liceo classico Socrate

R O M A

Bio-impronte per la ricerca di vita su Marte



Tenacia della vita



Origine della vita

Lito-panspermia



# Laboratorio di Astrobiologia

Il laboratorio è stato attuato negli anni 2011-12 e 2012-13 con studenti del quarto anno di vecchio ordinamento, gli allievi sono stati individuati in diverse classi del Liceo Socrate sostanzialmente in relazione alla curiosità ed all'interesse per l'esperienza proposta.

Le attività sono state impegnative e stimolanti sia per gli argomenti affrontati che per la necessità di attuare gran parte delle esperienze nei laboratori dell'università, che gli allievi hanno regolarmente raggiunto al termine delle lezioni a scuola.

Si è pensato di integrare i seminari introduttivi del docente universitario con le attività svolte a scuola offrendo così agli studenti un ulteriore strumento per migliorare le loro conoscenze di biologia e fisica e fornire un esempio di multidisciplinarietà ed integrazione di diverse competenze in ambito scientifico e di ricerca.

I laboratori inoltre hanno avvicinato gli studenti ad alcune metodologie di biologia molecolare e innovative tecniche di microscopia confocale a scansione laser.



Il progetto ha voluto inquadrare, dal punto di vista culturale e formativo, la questione dell'origine della vita e la possibilità di vita in ambienti diversi da quello terrestre.

Nelle attività del secondo anno (2012-13) si è data particolare rilevanza agli effetti biologici delle radiazioni cosmiche e solari sugli organismi terrestri, nel contesto di sperimentazioni attualmente in corso sulla Stazione Spaziale Internazionale, ipotizzando di predisporre un poster da presentare al

*Workshop on Past and Present Perception of Science: A century of research on cosmic rays and future perspective.* Università RomaTre, 19 Aprile 2013.

Anche a conclusione del PLS 2011-12 gli studenti hanno rivisitato il percorso laboratoriale e gli approfondimenti teorici attraverso una presentazione ed un poster pubblicati sul sito del liceo Socrate e successivamente utilizzati nell'attività didattica.



## DIARIO di BORDO 2011-12

1. Lezioni curriculari sull'ORIGINE della VITA
2. 1 seminario sull'ASTROBIOLOGIA e l'impiego delle piattaforme spaziali negli esperimenti di biologia per testare la tenacia di organismi estremofili nello spazio e in condizioni marziane simulate
3. 2 seminario sulle tecniche utilizzate per lo studio delle forme di vita estremofile e sulle loro strategie di sopravvivenza nello spazio
4. Successivi approfondimenti sul tema dell'origine della vita, seguendo un percorso che dal big-bang ha portato all'origine degli elementi, alla formazione del sistema solare, alle diverse ipotesi sull'origine della vita come fenomeno terrestre e come fenomeno extraterrestre, utilizzando ricerche on line, pubblicazioni, lavori e testi. Sono state approfondite anche le basi teoriche delle esperienze di laboratorio.
5. Produzione della presentazione e del poster



Piano Lauree Scientifiche



- Laboratorio 1.** Prima caratterizzazione microbica, impiego di sonde fluorescenti applicate alla microscopia confocale laser a scansione, per una analisi spettrale dei pigmenti fluorescenti
- Laboratorio 2.** Estrazione ed amplificazione genica (gene ribosomiale 16S)
- Laboratorio 3.** Identificazione di specie, con purificazione amplificato e sequenziamento (gene ribosomiale 16S)
- Laboratorio 4.** Valutazione del danno cellulare dopo esposizione in bassa orbita terrestre con utilizzazione di diversi tipi di sonde molecolari in epifluorescenza

## DIARIO di BORDO 2012-13



Piano Lauree Scientifiche



1. Lezioni curriculari sull'ORIGINE della VITA, le molecole biologiche e gli agenti mutageni
2. Seminario sull' ASTROBIOLOGIA, sulle forme di vita estremofile e l'impiego delle piattaforme spaziali per testare la tenacia di organismi estremofili in ambiente spaziale, simulato marziano ed al rientro in atmosfera
3. Successivi approfondimenti sull'azione mutagena dei raggi UV e sui meccanismi di fotorigenerazione, utilizzando ricerche on line, pubblicazioni, lavori e testi. Sono state approfondite anche le basi teoriche delle esperienze laboratoriali.
4. Produzione del poster

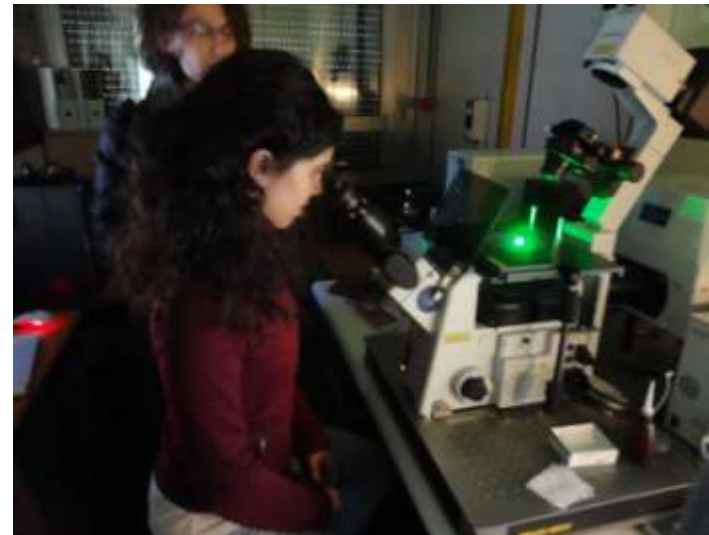
- 1 Laboratorio:** Estrazione di DNA genomico da colture di cianobatteri estremo-tolleranti sottoposti a dosi crescente di radiazioni UV (simulazione di condizioni spaziali), successiva amplificazione con PCR utilizzando oligonucleotidi diretti verso sequenze ripetute del genoma ed elettroforesi dell'amplificato. Si vuole verificare la presenza di alterazioni di DNA genomico per esposizione a dosi crescenti di UVC (10-100-1.000-10.000 J/m<sup>2</sup>)
- 2 e 3 Laboratorio:** Studio delle mutazioni per amplificazione, clonazione e sequenziamento genico sulle poche colonie di cianobatteri sopravvissuti alla dose UVC maggiore. Fra le varie mutazioni ottenibili che giustificano la resistenza a condizioni così estreme abbiamo lavorato sulla resistenza alla rifampicina
- 4 Laboratorio:** Osservazioni al microscopio confocale laser a scansione dei cianobatteri studiati.

.....valutando i danni subcellulari in cianobatteri esposti in condizioni simulate spaziali e marziane

# Laboratorio di Astrobiologia



Al microscopio confocale laser



# Laboratorio di Astrobiologia

La realizzazione del progetto PLS *Laboratori di Astrobiologia* ha permesso di trarre alcune considerazioni relative alla programmazione e alla didattica delle Scienze nelle scuole superiori:

- ✓ oltre alla integrazione con la programmazione curricolare, questo tipo di attività consente numerosi approfondimenti fornendo un modello di interdisciplinarietà
- ✓ lo spazio rilevante riservato alla esperienze di laboratorio è un altro aspetto centrale, infatti è intorno alle esperienze condotte che si articola la ricerca e l'approfondimento teorico;
- ✓ la richiesta di un "prodotto finale" può essere un momento di verifica e di valutazione che valorizzi le capacità di rielaborazione, sintesi, focalizzazione degli aspetti significativi del percorso sperimentato, richiedendo un esercizio nel contempo di autonomia e di collaborazione
- ✓ queste attività possono rappresentare modelli pilota di significativi ed innovativi percorsi curricolari da sviluppare come approfondimenti di nuclei fondanti, in relazione all'esame di Stato.



# Laboratorio di Astrobiologia

Considerando infatti il limitato orario curricolare e le diverse discipline scientifiche previste, si tratta di individuare, a partire dalle indicazioni nazionali, i nuclei fondanti, irrinunciabili ma circoscritti, intorno ai quali sviluppare poi percorsi diversi ed originali, suggeriti anche, come in questo caso, da collaborazioni con le Università o con altre realtà del territorio con le quali le istituzioni scolastiche si trovano ad interagire, valorizzando così il lavoro scolastico e favorendo un necessario e stabile legame fra istituzioni non sempre sinergiche.

In questo modo la scuola potrà evitare di considerare gli studenti dei contenitori da riempire di informazioni e, al contrario, potrà favorire la loro autonomia e stimolare il loro interesse e la loro curiosità verso le materie e la pratica scientifica.

