

Nota relativa a tutti i **laboratori PLS**

Si riportano di seguito indicazioni sintetiche sui laboratori progettati dalle Università di Roma “La Sapienza” – area chimica, fisica e matematica ; Università di Roma “ Tor Vergata” – area chimica, fisica, matematica e scienza dei materiale ; Università di “Roma Tre” – area fisica e matematica, nell’ambito del **Piano Lauree Scientifiche – biennio 2010-12**

Si richiama l’attenzione dei dirigenti scolastici e dei docenti interessati a partecipare all’esperienza laboratoriale sull’opportunità di inserire l’attività in orario curricolare; i referenti universitari responsabili della validità scientifica del *Piano* condividono a tal fine le seguenti indicazioni:

*Gli insegnanti che hanno **già fatto un laboratorio PLS** possono replicarlo, in accordo con gli organi scolastici, nell'ambito della autonomia, **in orario curricolare** alla propria classe o a una classe aperta. In questo caso l'attività deve prevedere una verifica scritta conclusiva e deve essere opportunamente documentata. Gli insegnanti che intendano fare questa esperienza devono indicarlo esplicitamente nel questionario indicando il titolo del laboratorio che intendono inserire nella programmazione didattica. L'Università, in accordo col Tavolo Regionale, valuterà le domande in tal senso e attribuirà agli insegnanti prescelti un attestato che documenti l'attività pregressa nel Progetto Lauree Scientifiche e l'ambito di lavoro, a garanzia della buona riuscita del laboratorio; fornirà inoltre l'assistenza scientifica richiesta.*

**Si ricorda che la richiesta di partecipazione, corredata dalle delibere degli organi collegiali e compilata secondo il modello allegato, dovrà pervenire per via mail all’USR Lazio entro il 10 settembre 2010 all’indirizzo di posta elettronica [antoniaanna.lauretta@istruzione.it](mailto:antoniaanna.lauretta@istruzione.it)**

## Laboratori PLS Chimica - Sapienza, Università di Roma

Referente locale: **prof. Emilio Bottari**

1) Titolo Laboratorio	<b>LABORATORIO PLS IN TRE POLI (ARPINO, COLLEFERRO, ROMA)</b>
Breve descrizione	<b>Gli studenti devono operare direttamente su temi attuali avendo a disposizione un canovaccio generale ed il materiale strettamente necessario. In questo contesto sono proposti anche esperimenti relativi all'ambiente, all'analisi di alimenti ed alla loro caratterizzazione chimica, il benefico apporto di sostanze naturali e la relazione fra la molecola e la produzione di materiali (come ad esempio i farmaci)</b>
Classi	classi 4, classi 5
Numero studenti	45 (15 studenti per ogni polo)
Luogo di svolgimento	<b>L'attività nel polo di Arpino (FR) coinvolgerà due o tre licei della zona ed i relativi docenti. Lo stesso per il polo di Colleferro e quello del dipartimento di chimica della Sapienza.</b>
Attrezzatura necessaria	<b>Postazioni di lavoro per gli studenti, presenza di una cappa Chimica, attacchi elettrici (220 V)</b>
2) Titolo Laboratorio	<b>ATTIVITÀ DI LABORATORIO NEL DIPARTIMENTO DI CHIMICA E NELLE SCUOLE</b>
Breve descrizione	<b>Verranno presentati alcuni semplici esperimenti, riguardanti le leggi fondamentali della chimica e le relazioni con la biologia. Lo studente sarà chiamato a collaborare con i docenti per la realizzazione di semplici apparecchiature (tipo KIT) che possono essere messe a punto in laboratorio. In questo caso si prevede un lavoro in coppia ed una approfondita discussione successiva.</b>
Classi	classi 4, classi 5
Numero studenti	200
Luogo di svolgimento	Laboratori delle scuole
Attrezzatura necessaria	<b>Postazioni di lavoro per gli studenti, presenza di una cappa Chimica, attacchi elettrici (220 V)</b>
3) Titolo Laboratorio	<b>CARATTERIZZAZIONE OLIO - RICERCA DI PARAMETRI CARATTERIZZANTI</b>
Breve descrizione	<b>Si intende pianificare in coprogettazione fra i docenti universitari e i docenti dell'ITIS Tulliano (Arpino) un'indagine, appropriata anche al tipo di territorio, relativa alla caratterizzazione dell'olio prodotto nella zona. Saranno scelti parametri analitici per sostenere l'importanza della chimica nella valutazione delle proprietà nutrizionali, nella classificazione in scala di qualità e in relazione alla valutazione commerciale. Agli studenti partecipanti all'attività (gruppi di circa 15) saranno fornite conoscenze di base sull'argomento e le potenzialità degli strumenti a disposizione. Gli studenti, in collaborazione con i docenti, sulla base degli obiettivi prefissati, pianificano l'attività, operano e discutono insieme e con i docenti i risultati ottenuti. In tal modo acquisiscono manualità collegando i risultati, anche attraverso elaborazioni matematico - statistica con modelli. In tal modo potrebbe essere dedotta dai risultati informazione relativa a concetti interdisciplinari (biologia vegetale, terreno, cultivar, ecc...)</b>
Classi	classi IV – V
Numero studenti	60
Luogo di svolgimento	ITIS “Tulliano” Arpino (FR)
4) Titolo Laboratorio	<b>STUDIO SULL'INQUINAMENTO DEL FIUME SACCO E TERRENI PROSPICIENTI</b>
Breve descrizione	<b>In coprogettazione fra docenti universitari e docenti dell'ITIS Cannizzaro di Colleferro si pianifica un'indagine, per il controllo dell'ambiente (fiume e terreni) in relazione a quanto realizzato industrialmente sul territorio, attualmente e in passato. Saranno scelti parametri ambientali per mostrare il ruolo fondamentale della chimica nella valutazione delle proprietà ambientali, nella qualità della vita e in relazione alle attività che possono essere svolte sul territorio</b>
Classi	classi IV – V
Numero studenti	60 (gruppi di circa 15)
Luogo di svolgimento	Laboratori ITIS Cannizzaro di Colleferro

## Laboratori PLS Fisica - Sapienza, Università di Roma

Referente locale: **prof. Egidio Longo**

1) Titolo Laboratorio	<b>LABORATORIO DI OSCILLAZIONI</b>
Breve descrizione	Osservazioni e misure in laboratorio di fenomeni oscillatori (pendoli e molle), risonanza e oscillatori accoppiati.
Classi	<b>Il laboratorio può essere inserito nella didattica curricolare del III o IV anno</b>
Numero studenti	20-25
Luogo di svolgimento	laboratorio scuola superiore
Attrezzatura necessaria	<b>La scuola deve disporre di un adeguato spazio di laboratorio con banchi attrezzati. Per la realizzazione delle esperienze sono necessari pendoli, molle, rotaie a basso attrito con carrellini, acquisizione dati con calcolatore. La scuola dovrebbe essere disponibile ad acquistare il materiale mancante, integrando i fondi del progetto, eventualmente in rete con altre scuole.</b>
2) Titolo Laboratorio	<b>LABORATORIO DI OTTICA</b>
Breve descrizione	Osservazioni e misure in laboratorio di fenomeni ottici: colori, rifrazione, interferenza, diffrazione e polarizzazione, visione 3D
Classi	Il laboratorio può essere inserito nella didattica curricolare del IV e V anno del ciclo.
Numero studenti	20-25
Luogo di svolgimento	laboratorio scuola superiore
Attrezzatura necessaria	<b>Attrezzatura richiesta: la scuola deve disporre di un adeguato spazio di laboratorio con banchi attrezzati. Per la realizzazione delle esperienze sono necessari banchi ottici, lampade, lenti, prismi, filtri e altri accessori. La scuola dovrebbe essere disponibile ad acquistare il materiale mancante, integrando i fondi del progetto, eventualmente in rete con altre scuole.</b>

Per ciascuno dei due laboratori è previsto uno specifico corso di formazione per gli insegnanti. Si suggerisce, soprattutto alle scuole che intendono introdurre una didattica laboratoriale ma non dispongono di laboratori attrezzati, di prevedere la partecipazione dei propri insegnanti ai corsi di formazione nell'anno scolastico 2010/2011, programmando l'attivazione dei laboratori presso la scuola a partire dall'anno scolastico 2011/2012. In entrambi i corsi, della durata di 12 ore con attività di laboratorio, si discute come inserire il laboratorio nella attività curricolare, anche alla luce delle nuove Indicazioni Didattiche Nazionali per i Licei e gli Istituti Tecnici.

## Laboratori PLS Matematica - Sapienza, Università di Roma

Referente locale: **prof. Claudio Bernardi**

1) Titolo Laboratorio	<b>CATASTROFI</b>
Breve descrizione	<b>Il laboratorio prende spunto dalla "Teoria delle catastrofi", con lo scopo didattico di motivare lo studente al calcolo algebrico e differenziale in presenza di parametri, e di aiutarlo a sviluppare immagini geometriche di fenomeni complessi</b>
Classi	classe V
Luogo di svolgimento	<b>Gli incontri si svolgeranno probabilmente presso il Liceo Scientifico NOMENTANO di Roma</b>
2) Titolo Laboratorio	<b>UN'INDAGINE A SCUOLA PER ACQUISIRE COMPETENZE IN STATISTICA</b>
Breve descrizione	<b>Il laboratorio prevede la conduzione di un'indagine statistica: predisposizione del questionario, raccolta dei dati, loro rappresentazione, elaborazione e interpretazione. Il computer sarà usato in varie fasi.</b>
Classi	classi IV, V
Luogo di svolgimento	<b>Gli incontri si svolgeranno probabilmente presso il Liceo Scientifico L. DA VINCI di TERRACINA).</b>
3) Titolo Laboratorio	<b>STRUMENTI INFORMATICI NELL'APPRENDIMENTO DELLA MATEMATICA:</b>

	<b>UN'INTRODUZIONE A MATHEMATICA</b>
Breve descrizione	Il laboratorio è inteso a fornire le tecniche e le conoscenze per l'uso del software "Mathematica". Fra l'altro, saranno trattati argomenti di algebra lineare (vettori e matrici) presenti nelle nuove Indicazioni nazionali
Classi	classi IV, V
Luogo di svolgimento	Gli incontri si svolgeranno presso una Scuola Superiore
4) Titolo Laboratorio	<b>ASPETTI DELLE CONICHE</b>
Breve descrizione	Le coniche compaiono in molti punti del programma scolastico (funzioni, luoghi di punti, sezioni di un cono). Si vogliono esaminare i legami fra i diversi aspetti, e trovare proprietà interessanti delle coniche (in matematica e in fisica)
Classi	classi III, IV e V
Luogo di svolgimento	Gli incontri si svolgeranno presso una Scuola Superiore
5) Titolo Laboratorio	<b>LA MERIDIANA E IL TEODOLITE</b>
Breve descrizione	Argomenti di geometria dello spazio, con applicazioni all'astronomia, alla fisica
Classi	classi III, IV e V
Luogo di svolgimento	Gli incontri si svolgeranno presso una Scuola Superiore
6) Titolo Laboratorio	<b>POLIEDRI VIRTUALI</b>
Breve descrizione	Numerosi software permettono di costruire e manipolare modelli di poliedri. Si analizzeranno criticamente le costruzioni fatte con il calcolatore, cercando di mettere in evidenza gli strumenti matematici usati
Classi	classi III, IV e V
Luogo di svolgimento	Gli incontri si svolgeranno presso una Scuola Superiore
7) Titolo Laboratorio	<b>PIANIFICARE UNA LAUREA SCIENTIFICA: ISTRUZIONI PER L'USO</b>
Breve descrizione	Si tratta di un Laboratorio dedicato all'orientamento e all'autovalutazione degli studenti. Lo scopo è riflettere sulle competenze richieste per affrontare con successo i corsi di matematica di base presenti nella Facoltà di Scienze
Classi	classi IV e V
Luogo di svolgimento	Gli incontri si svolgeranno in Università
8) Titolo Laboratorio	<b>LA MATEMATICA NELLA GARE DI MATEMATICA</b>
Breve descrizione	L'idea è di prendere spunto da quesiti assegnati in gare di matematica, non tanto per allenare gli studenti, quanto per esaminare tecniche e concetti, discutere generalizzazioni, trovare legami e applicazioni, ecc
Classi	Tutte le classi della Secondaria di secondo grado
Luogo di svolgimento	Gli incontri si svolgeranno in Università

## Laboratori PLS Chimica – Tor Vergata, Università di Roma

Referente locale: **prof. Maurizio Paci**

<b>Titolo Laboratorio</b>	<b>LABORATORI PLS DI CHIMICA</b>
<b>Breve descrizione</b>	La chimica ed il Tempo: 1) I tempi delle reazioni chimiche ed enzimatiche da svolgersi nelle scuole ( dalle crescite cellulari ai lieviti alla produzione di CO <sub>2</sub> ) ai fenomeni esplosivi 2) i tempi dei moti molecolari , laboratorio di spettroscopia da svolgersi in parte presso i laboratorio di ChimicaFisica b) A partire dal corso interdisciplinare del 2010 sulle forme nello spazio. Laboratorio stato solido e cristalli e materia dalle forme molecolari alle proprietà della materia. La crescita dei cristalli , tempo e ordine ed il ruolo dell'acqua nei cristalli. I maxicristalli e il solfato di ammonio. Verrà messo a disposizione delle scuole oltre il materiale necessario un microscopio per l'esecuzione pratica del laboratorio alle scuole sprovviste.
Classi	Ultime classi scuole superiori
Numero studenti	50-70
Luogo di svolgimento	Presso le scuole
Attrezzatura necessaria	Prodotti chimici da reperire a spese del progetto e strumentazione base o della scuola o , in prestito, dell' Università. Per il laboratorio di spettroscopia verrà messo a disposizione il laboratorio.

## Laboratori PLS Matematica – Università Tor Vergata

Referente locale: **prof. Franco Ghione**

1) Titolo Laboratorio	<b>COMPLESSITÀ COMPUTAZIONALE (LABORATORIO NUOVO)</b>
Breve descrizione	Il laboratorio intende introdurre gli studenti ad una tematica centrale dell'informatica, così come della matematica computazionale, insistendo sugli aspetti più concettuali di tale materia
Classi	classi III-IV-V.
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	La scuola
Attrezzatura necessaria	Computer e proiettore.
2) Titolo Laboratorio	<b>PROBLEMI DI MASSIMO E MINIMO (LABORATORIO NUOVO)</b>
Breve descrizione	Il laboratorio si avvale di un significativo apparato sperimentale che può essere facilmente riprodotto con il quale è possibile fare congetture osservare i fenomeni e costruire modelli matematici per interpretarli e fare previsioni
Classi	classi III-IV-V
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	La scuola
Attrezzatura necessaria	Computer, proiettore. artefatti per attività sperimentale prodotti dall'Università
3) Titolo Laboratorio	<b>LOGICA FORMALE E LOGICA NATURALE (LABORATORIO GIÀ SPERIMENTATO)</b>
Breve descrizione	Il laboratorio intende chiarire il ruolo e l'importanza della "forma" nella logica matematica, partendo dalla esplicitazione delle regole della logica conversazionale che gli studenti adottano implicitamente nella vita quotidiana.
Classi	classi II-III-IV.
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	La scuola
Attrezzatura necessaria	Computer, proiettore
4) Titolo Laboratorio	<b>LE CONICHE E LE LORO APPLICAZIONI (LABORATORIO GIÀ SPERIMENTATO)</b>

Breve descrizione	<b>Il laboratorio si avvale vari strumenti, tra cui il compasso perfetto per tracciare coniche. Gli strumenti saranno poi utilizzati per risolvere alcuni problemi: duplicare un cubo, costruire una meridiana, descrivere lo strumento "pennino" nella computer grafica</b>
Classi	<b>classi III-IV.</b>
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	<b>La scuola</b>
Attrezzatura necessaria	<b>Computer, proiettore. artefatti per attività sperimentale prodotti dall'Università</b>
5) Titolo Laboratorio	<b>CRITTOGRAFIA E NUMERI PRIMI (LABORATORIO GIÀ SPERIMENTATO)</b>
Breve descrizione	<b>Il laboratorio intende chiarire il ruolo e l'importanza della "forma" nella logica matematica, partendo dalla esplicitazione delle regole della logica conversazionale che gli studenti adottano implicitamente nella vita quotidiana.</b>
Classi	<b>classi II-III-IV.</b>
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	<b>La scuola</b>
Attrezzatura necessaria	<b>Computer, proiettore</b>
6) Titolo Laboratorio	<b>RICERCA MATEMATICA ATTIVA (LABORATORIO GIÀ SPERIMENTATO)</b>
Breve descrizione	<b>Il laboratorio propone agli studenti delle attività di effettiva ricerca matematica guidandoli sia nella scoperta di enunciati congetturali che nella loro dimostrazione.</b>
Classi	<b>classi II-III-IV-V</b>
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	<b>La scuola</b>
Attrezzatura necessaria	<b>Computer, proiettore</b>
7) Titolo Laboratorio	<b>VITO VOLTERRA E LA COMPETIZIONE TRA SPECIE (LABORATORIO GIÀ SPERIMENTATO)</b>
Breve descrizione	<b>Il laboratorio ha lo scopo di introdurre in un liceo classico il calcolo differenziale a partire dal problema di descrivere lo sviluppo di una popolazione di individui in particolari condizioni. Si studia quindi il modello di Maltus, l'equazione logistica e le equazioni di Volterra-Lotka</b>
Classi	<b>classi III-IV-V</b>
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	<b>La scuola</b>
Attrezzatura necessaria	<b>Computer, proiettore</b>
8) Titolo Laboratorio	<b>ARCOBALENO (LABORATORIO DI MATEMATICA E FISICA GIÀ SPERIMENTATO)</b>
Breve descrizione	<b>Il laboratorio comprende una parte matematica per costruire dei modelli in grado di spiegare i fenomeni di riflessione e rifrazione della luce partendo da un principio di minimo, e una parte fisico sperimentale capace di simulare ciò che avviene all'interno di una goccia d'acqua sferica investita da un fascio di luce.</b>
Classi	<b>classi III-IV-V</b>
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	<b>La scuola</b>
Attrezzatura necessaria	<b>Computer, proiettore, artefatti per attività sperimentale prodotti dall'Università.</b>

## Laboratori PLS Fisica – Tor Vergata, Università di Roma

Referente locale: **prof. Mauro Casalboni**

1) Titolo Laboratorio	<b>ARCOBALENO</b>
Breve descrizione	Nella parte matematica si studiano le leggi della riflessione e della rifrazione vengono dedotte da un principio di minimo, con simulazioni al calcolatore realizzate con il software geogebra. La parte sperimentale riguarda le basi dell'ottica geometrica, la riflessione sugli specchi, la rifrazione in vari materiali. Si prevede, inoltre, una parte specifica sui colori (sintesi additiva e sottrattiva) e sull'arcobaleno (esame del comportamento della luce inviata su una goccia macroscopica e realizzazione di un arcobaleno in classe con microsferine di vetro).
Classi	Classi IV-V
Numero studenti	50
Luogo di svolgimento	Istituto scolastico
Attrezzatura necessaria	L'attrezzatura è messa a disposizione dall'Università
2) Titolo Laboratorio	<b>ASTROBIOLOGIA</b>
Breve descrizione	Il laboratorio intende inquadrare dal punto di vista culturale e formativo la questione dell'origine e dello sviluppo della vita in ambienti diversi da quello terrestre. Verranno forniti gli strumenti teorici per orientarsi negli scenari attuali riguardanti l'origine e lo sviluppo della vita; verrà fatta una panoramica sulle attività di esplorazione del sistema solare alla ricerca di ambienti adatti all'attività biologica e di altre forme di vita; infine, ci si spingerà fuori dal sistema solare, per conoscere gli ultimi sviluppi sulla ricerca di pianeti intorno ad altre stelle.
Classi	Classi IV – V
Numero studenti	30
Luogo di svolgimento	Istituto scolastico
Attrezzatura necessaria	Calcolatori. Parte dell'attrezzatura è messa a disposizione dall'Università
3) Titolo Laboratorio	<b>ASTROFISICA</b>
Breve descrizione	Il laboratorio ha lo scopo di introdurre gli ammassi di galassie e le loro proprietà osservative. Particolare attenzione sarà data alla manipolazione dei dati di osservazioni a raggi X, alla ricostruzione delle immagini astronomiche e alla combinazione di immagini ottenute in bande diverse. Durante le ore di laboratorio si utilizzeranno osservazioni scientifiche di ammassi di galassie disponibili (NASA). Con un programma di composizione tipografica gli studenti assembleranno le immagini e il testo delle schede per creare dei poster e del materiale multimediale da memorizzare su CD o DVD.
Classi	Classi IV – V
Numero studenti	30
Luogo di svolgimento	Istituto scolastico
Attrezzatura necessaria	Computers con connessione internet; software per l'analisi dati e per l'assemblaggio delle immagini.
4) Titolo Laboratorio	<b>FISICA MODERNA</b>
Breve descrizione	Questo laboratorio intende indagare, sia dal punto di vista teorico che sperimentale l'esperimento nel quale è stato osservato l'effetto fotoelettrico. Per l'interpretazione teorica di tale effetto Einstein ricevette il premio nobel per la fisica nel 1921. Si effettuerà la misura della costante di Planck ed alcune altre di fisica moderna (spettroscopia e corpo nero).
Classi	Classe V
Numero studenti	120
Luogo di svolgimento	Istituto scolastico
Attrezzatura necessaria	L'attrezzatura è messa a disposizione dall'Università
5) Titolo Laboratorio	<b>FISICA SOLARE</b>

Breve descrizione	Il fine del laboratorio è di installare un sistema per l'osservazione del ed il rilevamento automatico dei brillamenti (flare) solari. I flare possono influenzare il funzionamento dei satelliti, le telecomunicazioni, le linee ad alta tensione e aumentano l'attività di aurore boreali ed australi. Sono osservabili nella banda spettrale dell'H-alpha. Il laboratorio prevede di replicare una stazione per l'osservazione della variabilità ed i brillamenti solari.
Classi	Classi IV – V
Numero studenti	30
Luogo di svolgimento	Istituto scolastico
Attrezzatura necessaria	L'attrezzatura necessaria è composta da: <ul style="list-style-type: none"> <li>• un telescopio solare con filtro nella banda dell'H-alpha;</li> <li>• una montatura equatoriale computerizzata;</li> <li>• una camera CCD;</li> <li>• un computer portatile collegato alla camera;</li> <li>• il software di controllo CCD, acquisizione ed analisi delle immagini</li> </ul>
6) Titolo Laboratorio	MECCANICA CELESTE
Breve descrizione	Il laboratorio intende fornire delle nozioni sui concetti di ordine e caos, e la loro applicazione nell'ambito della dinamica del sistema solare. A completamento di questa esposizione verranno trattate anche le risonanze di rotazione, che spiegano come mai la Luna rivolge sempre la stessa faccia verso la Terra. Infine, i concetti di ordine, caos e risonanze verranno utilizzati per studiare il destino del sistema solare. Durante le attività del laboratorio si utilizzeranno delle animazioni grafiche in cui si costruiscono i frattali e in cui si possano osservare i movimenti planetari e verrà realizzato un filmato
Classi	Classi IV – V
Numero studenti	30
Luogo di svolgimento	Istituto scolastico
Attrezzatura necessaria	L'attrezzatura necessaria per la realizzazione del progetto è composta da: <ul style="list-style-type: none"> <li>• computers con connessione internet;</li> <li>• software di assemblaggio immagini.</li> </ul>
7) Titolo Laboratorio	MISURA DEL TEMPO
Breve descrizione	Questo laboratorio riprende alcuni argomenti del corso di formazione “Il Tempo” Per le classi III si prevede di affrontare: meridiane, orologi ad acqua, determinazione della longitudine, orologi a pendoli. Per le classi V si prevede di affrontare la misura dei tempi lunghi tramite decadimenti, ed accennare a tecniche per la misura dei tempi molto brevi.
Classi	Classi III e V
Numero studenti	15
Luogo di svolgimento	Istituto scolastico
Attrezzatura necessaria	L'attrezzatura è messa a disposizione dall'Università
8) Titolo Laboratorio	LABORATORIO DI RECUPERO E VALORIZZAZIONE DI APPARATI SPERIMENTALI DI FISICA
Breve descrizione	Gli studenti si occuperanno del recupero di apparati sperimentali per esperienze di Fisica. Si studierà l'apparato sperimentale dal punto di vista storico e funzionale. Verranno quindi messe in atto le operazioni necessarie al restauro della funzionalità. Infine, il gruppo realizzerà una scheda dell'esperienza, con tutte le informazioni acquisite: storiche, teoriche, costruttive funzionali, l'inquadramento storico e, possibilmente, un manuale d'uso corredato di un set di misure acquisite
Classi	Classi IV – V
Numero studenti	40
Luogo di svolgimento	Istituto scolastico
Attrezzatura necessaria	Computer, stampante, macchina fotografica, eventuale laboratorio meccanico e/o elettronico presso l'Università

**Laboratori PLS Scienze dei Materiali – Tor Vergata, Università di Roma**  
Referente locale: **prof. Ivan Davoli**



1) Titolo Laboratorio	<b>CORRENTE ELETTRICA DALLA LUCE SOLARE</b>
Breve descrizione	E' noto che l'energia solare rappresenta una valida alternativa all'energia ricavata dai combustibili fossili. Nella realizzazione di questo Laboratorio ci si propone di far acquisire familiarità con questa fonte di energia alternativa. L'idea base del laboratorio consiste nel realizzare la parte attiva di una cella solare organica contenente alte concentrazioni di antocianine (frutti di bosco o altro). Si metteranno a disposizione degli studenti i componenti base per realizzare la cella fotovoltaica organica di tipo Graetzel e quindi gli si indicherà come procedere attraverso le varie fasi della sua costruzione. Il corretto funzionamento della cella sarà verificato alimentando un piccolo dispositivo elettrico che non richieda una alta corrente (un campanello o una calcolatrice).
Classi	<b>Classi IV e V</b>
Numero studenti	<b>100</b>
Luogo di svolgimento	<b>Istituto scolastico</b>
Attrezzatura necessaria	<b>Il kit di preparazione verrà fornito dai docenti universitari che seguono la realizzazione del Laboratorio</b>
2) Titolo Laboratorio	<b>DISPOSITIVO MECCANICO A MEMORIA DI FORMA</b>
Breve descrizione	In questo Laboratorio si intende fornire agli studenti della scuola secondaria una certa familiarità con i materiali a memoria di forma. Sotto il termine memoria di forma si cela una proprietà tipica di alcune leghe, fra cui il Nitinol, che si manifesta con la capacità di recuperare la forma originaria grazie all'effetto della temperatura. Si tratta di realizzare una trasformazione da una struttura austenite a una struttura martensite che può essere sfruttata in molti casi, sia in campo medico che in campo meccanico o microelettronico. La parte centrale del Laboratorio consiste nella realizzazione della forma originale nella fase austenite.
Classi	<b>Classi IV e V</b>
Numero studenti	<b>30</b>
Luogo di svolgimento	<b>Istituti Scolastici</b>
Attrezzatura necessaria	<b>E' necessario disporre di un forno a muffola che raggiunga almeno la temperatura di 600 °C</b>

## **Laboratori PLS Fisica – Università Roma Tre**

Referente locale: **prof. Aldo Altamore**

1) Titolo Laboratorio	<b>LABORATORIO ITINERANTE TECHNO-TOUR</b>
Breve descrizione	Il laboratorio prevede attività educative a carattere non formale sia in orario curricolare che extracurricolare che mettano in contatto gli studenti con tematiche connesse con sviluppi recenti del progresso tecnologico e scientifico in diversi campi (nanotecnologie, energie rinnovabili, biologia, medicina, ...)
Classi	Classi I – II – III - IV – V
Numero studenti	<b>25</b>
Luogo di svolgimento	Scuola
Attrezzatura necessaria	Verrà fornita dal Dipartimento
2) Titolo Laboratorio	<b>LABORATORIO DI SPETTROSCOPIA</b>
Breve descrizione	Un itinerario che parte da una presentazione attraverso lezioni dialogate e prevede un'esperienza di laboratorio di ottica presso il Dipartimento e si conclude con attività di Spettroscopia presso la Torre Solare dell'Osservatorio Astronomico di Roma
Classi	Classi III - IV
Numero studenti	<b>20</b>
Luogo di svolgimento	Dipartimento, Osservatorio Astronomico di Roma
Attrezzatura necessaria	Fornita dagli enti coinvolti
3) Titolo Laboratorio	<b>OSSERVIAMO L'UNIVERSO-LABORATORIO DI ASTROFISICA</b>
Breve descrizione	Percorso biennale per la valorizzazione dei talenti che condurrà gli studenti a svolgere una semplice ricerca astrofisica per mezzo di osservazioni da loro acquisite al telescopio didattico del Dipartimento.
Classi	Classi III – IV
Numero studenti	<b>3 per scuola</b>
Luogo di svolgimento	Dipartimento
Attrezzatura necessaria	Fornita dagli enti coinvolti
4) Titolo Laboratorio	<b>REAL TIME LABORATORY (RTL)</b>
Breve descrizione	Presso L.S. Labriola è previsto un laboratorio di Fisica Classica e Moderna basato sulle metodologie RTL. Con la sigla RTL si intendono in generale sistemi di acquisizione e di analisi dati in "tempo reale". Un sistema RTL è costituito essenzialmente da sensori connessi ad un Personal Computer
Classi	Classi I – II - III – IV
Numero studenti	<b>20</b>
Luogo di svolgimento	Liceo Labriola
Attrezzatura necessaria	I laboratori RTL saranno messi a disposizione delle scuole richiedenti dal LS Labriola in orario pomeridiano
5) Titolo Laboratorio	<b>LABORATORIO ITINERANTE PER LO STUDIO MULTIDISCIPLINARE DELLE METEORITI</b>
Breve descrizione	Percorsi interdisciplinari basati sullo studio di campioni di meteoriti che verranno prestati alle scuole dal Dipartimento di Fisica. Si prevede che gruppo di docenti partecipanti produca un proprio percorso didattico, che dovrà essere opportunamente documentato e diffuso.
Classi	Classi I – II – III – IV – V
Numero studenti	<b>25</b>
Luogo di svolgimento	Scuola
Attrezzatura necessaria	Attrezzatura di base di laboratorio di fisica e chimica. I campioni saranno prestati dal Dipartimento

## **Laboratori PLS Matematica – Università Roma Tre**

1) Titolo Laboratorio	<b>LA MATEMATICA NEI GIOCHI: SOLUZIONI, STRATEGIE, INVENZIONI</b>
Breve descrizione	Cercando la soluzione di alcuni giochi si intende far sperimentare come la "matematizzazione" (intesa anche in senso esteso come formulazione logica precisa) di un problema può aiutare a capirlo più a fondo e quindi, se possibile, a risolverlo, usando, non solo "oggetti ed enti matematici", ma più in generale un "metodo matematico". Sperimentazione di alcuni giochi noti, ricerca e discussione di possibili soluzioni introducendo ad esempio la numerazione binaria, la teoria dei grafi, la nozione di gruppo di trasformazioni. Utilizzo di software originali, ideati e prodotti nel passato PLS, per animazioni grafiche utili per uno dei giochi studiati.
Classi	Classi III - IV - V
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	Licei
Attrezzatura necessaria	
2) Titolo Laboratorio	<b>LA MATEMATICA DELLE IMMAGINI</b>
Breve descrizione	Il laboratorio è dedicato ad alcune metodologie matematiche per la elaborazione delle immagini monocromatiche. In particolare, le operazioni esprimibili come funzioni puntuali della mappa di grigio (regolazione di luminosità e contrasto, inversione, ecc.). La elaborazione di immagine rappresenta un argomento estremamente attuale della Matematica Applicata, in cui vengono impiegate tecniche e modelli sempre più sofisticati. Il laboratorio, tramite la sperimentazione diretta, intende introdurre gli studenti all'idea stessa dell'uso di metodologie matematiche sulle immagini, come anche alle tecniche di base.
Classi	Classi III - IV - V
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	Licei
Attrezzatura necessaria	
3) Titolo Laboratorio	<b>CRITTOGRAFIA</b>
Breve descrizione	Studio di alcuni concetti di base della teoria degli interi modulo $n$ , dei numeri primi e della loro fattorizzazione con l'obiettivo di descrivere alcuni crittosistemi a chiave pubblica. Si vuole procedere a simulazioni di cifratura in laboratorio, con l'ausilio di programmi specifici (PARI.gp), e alla realizzazione di crittosistemi RSA e di pagine web dedicate all'argomento
Classi	Classi III - IV - V
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	Licei
Attrezzatura necessaria	
4) Titolo Laboratorio	<b>VISUALIZZARE E PROGRAMMARE, PER COMPRENDERE MEGLIO LA MATEMATICA</b>
Breve descrizione	Si vuole proporre un nuovo laboratorio per l'utilizzo del computer e della programmazione nella didattica. Si vuole partire da singoli problemi, (curricolari, logici, geometrici o ricreativi) per cercarne la soluzione con l'aiuto del computer (in particolare di un software avanzato come Mathematica) utilizzando comandi elementari ed arrivando ad esempi di programmazione più avanzata. Lo scopo però è di non perdere di vista il problema nella sua generalità, per arrivare ad una formulazione ed alla comprensione anche teorica e se possibile rigorosa.
Classi	Classi III - IV - V
Numero studenti	
Luogo di svolgimento	Licei
Attrezzatura necessaria	

- **Per gli studenti**
  - **Master Class di Fisica delle Particelle**
  - **Master Class di Astrofisica**
  - **Master Class di Fisica Terrestre e dell'Ambiente**
  
- **Formazione in servizio per gli insegnanti:**
  - **SEMINARIO DI DIDATTICA DELLA FISICA E DELLE SCIENZE**  
Incontri mensili di approfondimento di metodologie didattiche riguardanti: nodi concettuali delle discipline scientifiche, percorsi educativi per un apprendimento significativo, valutazione formativa e sommativa, laboratorio.