

TITOLO DEL PROGETTO:

Laboratori aperti all'Obbligo d'Istruzione:

proposte di percorsi di didattica laboratoriale dell'asse matematico e scientifico-tecnologico.

✓ **Motivazioni del progetto**

Le recenti innovazioni introdotte nella scuola del II ciclo relativamente all'obbligo di istruzione impongono una attenta riflessione e rivisitazione non solo dei contenuti disciplinari ma e soprattutto delle metodologie e degli strumenti da utilizzare per il raggiungimento dei saperi e delle competenze degli assi culturali da parte degli studenti del biennio.

Questa attenzione sembra necessaria soprattutto per le discipline scientifiche considerando la disaffezione dimostrata sempre di più dagli studenti nei loro confronti e i dati recenti sulle inadeguate competenze in matematica degli studenti italiani.

Sembra necessario in particolare che i docenti di matematica del biennio del liceo scientifico e di fisica del triennio, si coordinino per risolvere il punto di criticità legato alla competenza dell'asse matematico *“analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico”*. Il raggiungimento consapevole di questa competenza infatti presuppone un approccio applicativo della matematica, modalità che non appartiene tradizionalmente al biennio del liceo scientifico ma piuttosto alle scienze sperimentali. Inoltre l'apprendimento dei saperi e delle competenze dell'asse tecnologico-scientifico rimandano a conoscenze proprie delle scienze e della fisica, discipline queste presenti nel curriculum del liceo a partire rispettivamente dal secondo e terzo anno. Nella necessità di colmare questa lacuna, i docenti di matematica delle prime classi e alcuni colleghi del triennio hanno elaborato dei percorsi di didattica laboratoriale da svolgere in orario pomeridiano nei laboratori di Matematica, Fisica ed Informatica che consentono agli studenti di avviare già da primo anno l'acquisizione delle competenze dell'asse scientifico-tecnologico. Esse costituiranno, in seconda classe, i prerequisiti delle scienze facilitando lo svolgimento del programma.

✓ **Finalità generali**

Il progetto vuole realizzare azioni volte ad ampliare l'offerta formativa nell'intento di migliorare negli studenti il livello di apprendimento delle discipline curriculari e della matematica in particolare.

In particolare si intende realizzare dei percorsi didattici attivi e partecipati in forma di laboratorio dove il termine “laboratorio” è da intendersi in generale come una modalità di lavoro che incoraggia la sperimentazione e la progettualità, che coinvolge gli alunni nel pensare-realizzare-valutare le attività vissute in modo condiviso e partecipato con altri.

✓ **Obiettivi generali** Relativi:

1. all'istituzione scolastica

- creazione un gruppo di lavoro in grado costruire un modello di attuazione della sperimentazione dell'obbligo scolastico dell'asse matematico e scientifico-tecnologico applicabile e trasferibile ad altri assi;
- individuazione di criteri e strumenti oggettivi di valutazione delle fasi operative;
- realizzazione di materiali di supporto all'attività didattica curriculare.

2. ai docenti

- si crea un raccordo in verticale fra docenti di matematica e matematica e fisica che consente di superare la discontinuità tra biennio e triennio;
- si individuano metodi e strumenti condivisi;

3. agli studenti : fin dal primo anno acquisiscono le modalità del “fare laboratorio”

- sviluppa un atteggiamento corretto nei confronti della matematica intesa non solo come un insieme di formule, regole e procedimenti da memorizzare ma come una disciplina in grado di risolvere problemi e descrivere fenomeni della vita quotidiana;
- l'alunno è attivo e impara a lavorare in gruppo;
- esprime le proprie idee e mette in relazione le proprie conoscenze con problemi, fenomeni e fatti;
- confronta le osservazioni con le attese che vengono dai propri modelli interpretativi del mondo, formula ulteriori modelli e ipotesi/congetture, progetta azioni, esperimenti e osservazioni mirate, che consentano di confutare o confermare tali modelli;
- acquisisce competenze di analisi di una situazione complessa e applicabili anche in altri contesti disciplinari.

✓ Obiettivi specifici disciplinari

ASSE MATEMATICO

“Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l’ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico”.

ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

“Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità”.

Il dettaglio, relativamente alle abilità/capacità e alle conoscenze, è presente nelle schede di pagg. 8 – 9 – 10 .

- ✓ **Docenti coinvolti nel progetto:** 12 docenti unitamente a quanti che, pur non avendo classi prime, possono partecipare alle attività di formazione formale ed informale e alle riunioni di progettazione.

<i>Docenti di matematica delle classi prime</i>		<i>Docenti “tutor”</i> <i>Sono quei docenti che per formazione specifica e per esperienze professionali, possono fornire occasioni di formazione ad altri docenti</i>	
<i>Nominativo</i>	<i>classe</i>	<i>Nominativo</i>	<i>corso</i>
Bracaglia Cristina	1 F	Proietti Orietta	Fisica
Dario Liliana	1 H – 1 E	Mancini Rossella	Fisica
De Luca Giovanna	1 B – 1 C	Fabri Fiamma	Fisica
Giammei Francesca	1 G	De Luca Giovanna	Matematica
Murano Gabriella	1 D	Dario Liliana	Informatica
Villani Gabriella	1 A	Oriolo Filomena	Informatica

- ✓ **Assistente tecnico di laboratorio: 1 Sig.ra Maddalena Michela**
- ✓ **Classi Coinvolte: 8 prime di liceo scientifico dalla sez A alla sez H**
- ✓ **Totale alunni coinvolti: 198 alunni Percentuale: 64%** degli studenti delle classi prime
- ✓ **Genitori coinvolti: 16**

Nella fase iniziale e in itinere del progetto, sono coinvolti i rappresentanti dei genitori delle classi prime. Svolgono la funzione di raccordo fra i genitori, il consiglio di classe e il gruppo di progetto: ad essi viene data informazione delle attività progettate e svolte e delle quali si chiede di dare la massima divulgazione agli altri genitori.

Nella fase finale tutti i genitori sono invitati a partecipare ad una manifestazione di chiusura del progetto dove vengono presentati i lavori svolti. Ad essi viene somministrato un test di gradimento delle attività.

- ✓ **Descrizione sintetica del contesto, delle risorse e della dotazione di laboratorio già esistente**

Nell'istituto sono presenti i laboratori di Fisica, Scienze e Informatica: le strutture sono molto utilizzate in orario curriculare e quello di fisica è aperto tre pomeriggi a settimana per svolgere il progetto "Fisica in laboratorio". I laboratori possono accogliere fino a trenta studenti e sono predisposti per eseguire esperienze di gruppo.

I laboratori di Fisica e Scienze hanno materiale adeguato per le attività curricolari ma non sufficiente per essere utilizzato anche dalle classi del biennio.

Va acquistato quindi materiale e strumentazione semplice che possa essere utilizzato anche in classe, classe che quindi assume l'aspetto laboratoriale come raccomandato dal progetto "scuole aperte"

- ✓ **Scelte metodologiche**

Sono privilegiate le modalità di insegnamento/apprendimento e le metodologie didattiche che utilizzano e valorizzano le attività di laboratorio e l'apprendimento centrato sull'esperienza.

Sono privilegiate le tecniche attive (operative e cooperative) che comportano la partecipazione dello studente e contestualizzano le situazioni di apprendimento in ambienti reali: lo studente impara a riflettere, operare e modificare le situazioni facendo emergere nuovi problemi rendendosi protagonista del proprio percorso di apprendimento.

Gli argomenti sono presentati agli studenti attraverso una breve lezione oppure attraverso l'analisi di un fenomeno oppure con modalità di "problem solving".

E' privilegiato il metodo del "peer counseling" che consente la più facile trasmissione di conoscenze e competenze fra pari: durante le attività sperimentali i docenti sono affiancati da studenti "anziani esperti" che hanno acquisito, in attività progettuali extracurricolari (Fisica in Laboratorio), le competenze necessarie a seguire ed aiutare gli studenti "più giovani" impegnati nel lavoro sperimentale.

L'attività sperimentale si integra a quella curriculare e diventa lo strumento privilegiato per creare interesse e motivazione.

- ✓ **Strumenti organizzativi**

Si crea un gruppo di ricerca-azione di docenti (biennio e triennio) Matematica, Fisica e Informatica che svolge le attività, essenzialmente di laboratorio, in orario pomeridiano.

✓ Scelte logistiche

1. I Fase: (in orario pomeridiano) corso di formazione per i docenti di matematica per acquisire le competenze laboratoriali (saper condurre una semplice esperienza di laboratorio e acquisire le nozioni principali della teoria della misura).
2. II Fase: riunioni preparatorie (in orario pomeridiano) predisposizione di prove strutturate da somministrare agli studenti in itinere e a fine attività. Si concordano i criteri per la correzione e si stabiliscono i descrittori di livello degli obiettivi.
3. III Fase: (in orario pomeridiano) gli studenti partecipano a quattro incontri presso i laboratori di Matematica, Fisica ed Informatica.
4. IV Fase: (in orario curricolare) l'attività si prosegue nelle classi trasformate in "laboratorio": si rafforzano i contenuti con esercizi ed applicazioni, si relaziona l'attività svolta, si effettuano altre misure con strumentazione semplice.
5. V Fase: (in orario pomeridiano) si effettua un incontro finale per confrontare i risultati dell'attività svolta e concordare competenze ed obiettivi minimi.

✓ Attività specifica di formazione del personale

Attività formale

N. ore: 8 (4 incontri di 2 ore ciascuno)

N. personale coinvolto: 12 docenti –1 assistente tecnico di laboratorio.

I corsi sono aperti a tutti i docenti dell'istituto di matematica e fisica e in particolare vedono coinvolti 8 docenti di matematica delle classi prime e 6 docenti "esperti" di matematica e fisica.

Contenuti: l'attività di formazione prevede due incontri (di due ore ciascuno) per la fisica ed uno per la matematica e l'informatica) così strutturati:

- ✓ *Lezioni introduttive di teoria della misura:* come si misura una grandezza, quale unità di misura scegliere e perché, come si studia un fenomeno, come si misurano le grandezze che lo caratterizzano, gli strumenti di misura e gli errori di misura, come si analizzano e si elaborano i dati raccolti nello studio di un fenomeno (sia in modo tradizionale carta e matita, sia con l'uso di excel).
- ✓ *Esperienze ed attività laboratoriali:* i docenti eseguono le stesse esperienze di laboratorio di fisica e le altre attività laboratoriali che successivamente sono proposte agli studenti.

Attività informale

I docenti di matematica, in compresenza con i docenti "esperti", svolgono attività di laboratorio insieme con i propri alunni.

Prodotti del progetto

Dei docenti – Materiale didattico: schede di laboratorio sia per i docenti che per gli studenti per l'esecuzione delle esperienze, modello di relazione di laboratorio, prove di verifica (iniziali, intermedie e finali) finalizzate all'accertamento della comprensione delle attività svolte nei laboratori e dei contenuti proposti. Pubblicizzazione della sperimentazione: documento conclusivo del progetto da presentare agli organi collegiali con relazione finale dell'attività e materiale prodotto.

Degli studenti: relazioni di laboratorio sia in forma cartacea che multimediale, presentazioni multimediali delle loro attività.

✓ **Quantificazione delle ore di attività:**

<i>attività</i>	<i>durata</i>	<i>ore totali di attività</i>
Corso di formazione	4 incontri di due ore. 4 x 2 ore	8 ore
Laboratori rivolti agli studenti delle otto classi prime	4 incontri di laboratorio per ciascuna classe di 2 ore. 4 x 2 = 8 ore x 8 classi = 64 x 2 docenti	128 ore
Attività di progettazione (predisposizione materiale didattico e prove di verifica)	3 ore x 9 docenti	27
Riunione finale	2 ore x 9 docenti	18

✓ **Attrezzature e materiali di consumo richieste**

E' privilegiato l'uso di semplici strumentazioni in quantità sufficiente ad eseguire esperienze di gruppo (il numero di alunni per gruppo non deve superare le tre unità).

Laboratorio di fisica: 6 bilance digitali, corpi solidi di diverso materiale regolari e non regolari, becher e cilindri graduati, termometri,

Laboratorio di Matematica: acquisto di materiale semplice, fettucce di stoffa, righe, nastri metrici

Laboratorio di Informatica

✓ **Modalità di documentazione e monitoraggio delle attività e dei risultati.**

Valutazione degli apprendimenti

- oggetto della verifica: si procede alla verifica degli apprendimenti e delle competenze proprie dell'attività di laboratorio
- indicatori: sono individuati dai docenti che svolgono le attività.
- tipologia di valutazione: prove strutturate (test, problemi, domande a risposta aperta), relazioni di laboratorio.

Iniziale: avviene attraverso la valutazione della preparazione pregressa in ambito scientifico dei prerequisiti in termini di conoscenze posseduti dagli alunni

Intermedia: avviene al termine di ogni unità didattico-sperimentale attraverso questionari che permettono di valutare il grado di comprensione delle procedure e delle attitudini logico-deduttive. Relazioni e testi scritti

Finale: per ogni alunno è predisposta una scheda personale di valutazione da compilarsi in itinere al fine di certificare il grado di raggiungimento degli obiettivi specifici e formativi.

Valutazione del prodotto

Si analizzano i materiali prodotti dagli studenti e si valuta la possibilità di utilizzarli nell'attività didattica curricolare.

Valutazione delle modalità di attuazione del progetto

Si valuta:

- ✓ la correttezza metodologica seguita
- ✓ il grado di condivisione delle finalità e degli obiettivi fra i diversi docenti che collaborano al progetto nonché
- ✓ la regolarità nello svolgimento di tutte le fasi operative e di verifica.

LABORATORIO DI FISICA

Argomento dell'attività sperimentale: **Massa, volume e densità**

n° degli incontri : 2

n° ore : 4

Competenze	Dettaglio delle attività	Metodologia utilizzata	Strumenti utilizzati
	<u>1° incontro</u>		<u>1° incontro</u>
1. Utilizzare gli strumenti di misura e valutarne le caratteristiche.	✓ Gli studenti riuniti partecipano ad una lezione in cui, attraverso una discussione guidata, si affrontano i concetti di massa, volume e i modi in cui possiamo misurarli.	La metodologia utilizzata è quella dell'APPRENDERE PER COMPETENZE,	✓ la struttura laboratoriale
2. Effettuare misure dirette.			✓ discussione guidata, lezione frontale alla lavagna
3. Scrivere la misura di una grandezza nell'unità di misura del S.I			✓ le strumentazioni e i materiali adatti all'esecuzione dell'esperienza
4. Calcolare l'errore assoluto di una grandezza.	✓ Gli studenti in gruppo eseguono misure di massa e volume di liquidi diversi.	Gli studenti eseguono le esperienze in gruppo di lavoro alla presenza di due docenti di cui uno è il proprio docente di matematica e con l'aiuto, per ogni gruppo, di studenti tutor del triennio che svolgono attività laboratoriale di pomeriggio nel progetto "Fisica in Laboratorio.	✓ questionario di verifica degli apprendimenti
5. Determinare la misura delle grandezze derivate.	✓ Valutano le caratteristiche degli strumenti di misura utilizzati.		
6. Effettuare l'arrotondamento dei risultati delle misure.	✓ Gli studenti compilano una scheda finalizzata alla verifica degli apprendimenti.		
7. Individuare le cifre significative di una misura.	<u>2° incontro</u>		<u>2° incontro</u>
8. Esprimere l'ordine di grandezza di una misura.		L'esecuzione dell'esperienza è preceduta dalla lettura di una scheda di laboratorio che attraverso delle domande aiuta gli studenti a riflettere sulle operazioni da fare e a proporre soluzioni.	
9. Verificare algebricamente una proporzionalità tra due grandezze.	✓ Gli studenti eseguono misure di massa e volume di liquidi diversi.		✓ discussione guidata
10. Realizzare un grafico sperimentale:	✓ Raccolgono i dati in tabelle.		✓ le schede prodotte per la "Determinazione della densità"
11. Rappresentare le barre relative alle incertezze.	✓ Ricercano una relazione tra le due grandezze, in termini di proporzionalità diretta o inversa.		✓ le strumentazioni e i materiali adatti all'esecuzione dell'esperienza
12. Utilizzare il grafico per stabilire la relazione di proporzionalità esistente tra due grandezze e per calcolare il valore della costante.	✓ Formalizzano la relazione attraverso una funzione matematica.		Compilazione della relazione di laboratorio sull'attività svolta
	✓ Calcolano la densità dei diversi liquidi		
	✓ Rappresentano sul piano cartesiano il grafico di una funzione.		

LABORATORIO DI MATEMATICA

Argomento dell'attività sperimentale: **Concetto di misura (lunghezza – area – volume)** n° degli incontri 2 n° ore 4

Competenze	Dettaglio delle attività	Metodologia utilizzata	Strumenti utilizzati
<p>Utilizzare consapevolmente unità di misure. Concetto di approssimazione di misura. Riflessioni sull'errore di misura.</p> <p>Analizzare e interpretare i dati. Utilizzo di un modello per rappresentarli.</p>	<p>Costruzione di un'unità di misura convenzionale e suoi multipli e sottomultipli.</p> <p>Confronto tra unità di misura. Costruzione del sistema metrico decimale. Misure di aree. Misure di volume, in forma diretta e indiretta.</p> <p>Organizzazione dei dati raccolti in tabelle e rappresentazione tramite il modello lineare.</p> <p>Riconoscimento della legge della proporzionalità diretta.</p>	<p>Somministrazione di una scheda per verificare i prerequisiti atti a svolgere l'attività.</p> <p>Illustrazione del problema in esame. Suddivisione della classe in gruppi di lavoro.</p> <p>Ipotesi elaborate dagli studenti sulla risoluzione del problema e verifica con attività sperimentali.</p> <p>Confronto e discussione dei risultati ottenuti dai vari gruppi. Individuazione di una strategia per la risoluzione del problema.</p>	<p>Materiali adatti all'esecuzione dell'esperienza: "costruzione di una unità di misura"(fettucce di stoffa, strisce di carta, forbici, pennarelli, righe,ecc.) ; " il calcolo dell'area" (fogli di carta, ecc.), "il calcolo del volume" (solidi di vari materiali, liquido, bilancia, ecc.).</p> <p>Questionari di verifica dei prerequisiti.</p> <p>Schede relative allo svolgimento delle attività per discussione dei risultati parziali e finali. Scheda di verifica degli apprendimenti.</p>

LABORATORIO DI INFORMATICA

Argomento dell'attività sperimentale: **Elaborare i dati. Presentare l'esperienza e i risultati ottenuti** n° degli incontri 2 n° ore 4

Competenze	Dettaglio delle attività	Metodologia utilizzata	Strumenti utilizzati
<p>Utilizzo consapevolmente degli strumenti informatici per elaborare dati e presentare il lavoro svolto.</p> <p>L'informatica è utilizzata per aiutare a formalizzare, schematizzare e sintetizzare.</p>	<p>Uso del foglio elettronico per elaborare i dati raccolti e rappresentarli tramite tabelle e grafici.</p> <p>Utilizzo del software di presentazione per comunicare l'attività svolta.</p>	<p>Lavoro di gruppo al computer. Analisi e rappresentazioni dei dati raccolti nelle esperienze realizzate nei laboratori di fisica e di matematica tramite il foglio elettronico.</p> <p>Riflessione sulle fasi del lavoro, messa in evidenza delle scelte significative, visualizzazione dei risultati, formalizzazione delle conclusioni tramite una presentazione multimediale.</p>	<p>Personal computer.</p> <p>Software (foglio elettronico, programma di presentazione)</p>

Referente del progetto Prof.ssa Orietta Proietti

Roma, 19 Dicembre 2007

Il Dirigente Scolastico
(Prof.ssa Donatella Bresciani)

