

# DIVINSCIENZE in chiaro

L'obiettivo di questo progetto è di guidare gli insegnanti all'introduzione di una metodologia sperimentale nelle proprie classi e aree opzionali.

Le attività proposte mirano a far sì che gli alunni possano acquisire alcune abilità di base dell'investigazione scientifica, attraverso la manipolazione di oggetti, ma anche tramite lo sforzo e l'abitudine alla ricerca di soluzioni non fornite dall'insegnante.

Le esperienze analoghe svolte alle scuole elementari mostrano che i bambini impegnano al massimo le loro facoltà mentali nel cercare tali soluzioni.

L'approccio non è tematico (es.: il corpo umano, l'ambiente, l'acqua, l'alimentazione). Semplicemente si tratta di una "materia" nuova, di un percorso formativo nuovo: l'inquiry scientifico. È una scelta individuale dell'insegnante quanta integrazione e compatibilità si vuol dare alla programmazione a cui si è abituati, rispetto a questo percorso metodologico che ha e mantiene le proprie specificità.

È un luogo comune che il fascino delle scienze derivi dall'aver a che fare con oggetti o laboratori stupefacenti. Questo può essere vero per sollecitare la curiosità immediata. Ma sul lungo tempo rimane catturato dalla scienza colui che compie un'esperienza di successo impegnando la propria mente e le proprie mani.

Le esperienze proposte dalle discipline e in larga parte guidate da istruzioni esplicite non producono alcun apprendimento stabile - né tanto meno abilità trasferibili - in chi le affronta. Certamente si può rimanere appagati dall'aver utilizzato tecniche sofisticate e dall'aver osservato fenomeni "magici", ma non c'è nulla di comparabile a ciò che può dare un'attività controllata dall'allievo (senza escludere l'uso di alcuni strumenti e l'osservazione di fenomeni interessanti)

Si mira quindi al raggiungimento dell'autonomia degli insegnanti che aderiranno.

Questo può essere fatto anche senza disporre di risorse particolari (laboratori, strumentazioni ecc.), utilizzando prevalentemente materiali facilmente reperibili. L'ITIS Divini mette comunque a disposizione anche i propri mezzi e laboratori (compreso il tutoraggio degli studenti ITIS), ma tale tipo di assistenza sarebbe completamente vana se non conducesse al trasferimento delle sperimentazioni e delle pratiche in una gestione autonoma nelle scuole di appartenenza degli insegnanti aderenti.

L'obiettivo è comunque di creare un gruppo di ricerca - azione stabile nell'ambito del nostro Polo per l'autonomia e di utilizzare al meglio le risorse e le competenze in nostro possesso per migliorare l'insegnamento delle scienze e l'impatto di tale insegnamento.

Solo se l'insegnante diviene parte attiva della sperimentazione potrà anche apportare contributi validi al raggiungimento di tale obiettivo, nell'ottica della "comunità di pratiche" che vogliamo contrapporre ai progetti in cui le attività da svolgere sono "calate dall'alto". Questo è il motivo per cui, a titolo di esempio, proponiamo alcune esperienze senza fornire dettagli precisi sul loro svolgimento. I docenti potranno inserire nel data base altre esperienze purché queste soddisfino gli stessi requisiti di quelle proposte, ovvero:

- richiedere una progettazione da parte degli studenti,
- richiedere l'individuazione delle variabili e il controllo delle stesse,
- la necessità di effettuare valutazioni, previsioni, ipotesi,
- se possibile prevedere più di un possibile percorso risolutivo.

Il nocciolo dell'attività, su cui vogliamo maggiormente concentrare gli sforzi, è nell'osservare come gli studenti rispondono a tali proposte nel loro contesto reale (la loro scuola), valutare i cambiamenti progressivi nell'atteggiamento, studiare come si può migliorarne la praticabilità e l'efficacia e, non ultimo, l'allargamento dell'orizzonte con la partecipazione ai progetti europei che si muovono tutti nella stessa direzione di questa iniziativa.

È nostro comune auspicio raggiungere gli obiettivi specifici, cioè fare un primo passo per migliorare e completare un importante, ma spesso trascurato, aspetto dell'insegnamento scientifico.

Il coordinatore del progetto  
Alfredo Tifi

# DIVINSCIENZE in chiaro

## Suggerimenti pratici su come svolgere le attività

Gli insegnanti sceglieranno una o più esperienze tra quelle proposte e le sottoporranno alla classe o a gruppi di studenti senza fornire indicazioni sulle procedure da utilizzare (gli studenti le richiederanno perché sono abituati ad un atteggiamento di passività, e questo è il primo scoglio da superare). I suggerimenti dati (se necessari o richiesti) saranno proporzionati a quanto i gruppi si "ingaggeranno" nell'attività.

Se l'insegnante lo ritiene necessario per sentirsi più sicuro, potrà richiedere al coordinatore la validazione della/e sua/e ipotesi risolutiva/e e, ovviamente, qualsiasi chiarimento.

Per evitare di "bruciare" in poco tempo le chance di successo dell'iniziativa è bene non dare agli studenti la possibilità di scegliere tra tutte le esperienze proposte. Essi dovranno piuttosto farsi un'idea di un "laboratorio di esperienze aperto", anche alle loro proposte.

Nei casi in cui ciò è necessario, il problema si presenta insieme al materiale (specificato insieme al problema).

Gli studenti preparano un piano di lavoro, nel quale possono anche riformulare la domanda. Per alcune attività (come quella sulle macchine operatrici o sul gioco del circuito) il problema si manifesta all'atto stesso della "manipolazione" del fenomeno da studiare e non sarà necessaria la progettazione.

L'insegnante può scegliere di validare e revisionare direttamente ogni progetto, oppure chiedere ad ogni gruppo la loro revisione secondo certi criteri, o prevedere un confronto sulle diverse proposte coinvolga tutta la classe.

Gli studenti realizzano un diario di bordo della loro investigazione, riportando tutto ciò che osservano, i risultati delle prove e le ipotesi. Eventuali generalizzazioni ed idee per altre esperienze.

Il docente comunica alcuni dettagli su come ha impostato e svolto l'attività, che sono fondamentali per la sua trasferibilità ad altri colleghi (es.: se divide o meno la classe in gruppi, se gli studenti hanno elaborato a scuola o a casa il piano di lavoro, se sono stati fatti adattamenti al problema o al materiale utilizzato ecc.) .

Importante comunicare anche l'esito della proposta in termini di accoglienza/rifiuto, grado di investimento e grado di autonomia dimostrati dai ragazzi.

In seguito, una volta impostata con sistematicità l'attività sperimentale, si centerà l'attenzione su come estrarre e capitalizzare principi generali ed espliciti del metodo scientifico, che costituiranno un importante e stabile dotazione del portfolio degli studenti. Tali principi, infatti, non possono essere "dettati" a priori, ma emergeranno dalle attività di indagine e a quel punto basterà essere "pronti" ad catturarli, restituirli alla classe in forma verbalizzata, aiutare la loro condivisione con esempi e generalizzazioni.

# DIVInSCIENZE in chiaro

Docente.....

*Problema xx*

*Assegnato a*

*Materiale:*

*Possibili soluzioni*

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*

# DIVInSCIENZE in chiaro

*Problema 01 Stabilire quale batteria è carica col materiale assegnato in due modi e determinare la polarità della batteria carica.*

*Assegnato a*

*Materiale:* una batteria carica e una scarica; filo di rame; bussola; acqua e sale.

*Possibili soluzioni*

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*

# DIVInSCIENZE in chiaro

*Problema 02 Partendo da un pacco di carta A4 nuovo, trovare lo spessore in millesimi di millimetro (micron) di un foglio e ritagliare dei quadrati che pesano un centesimo di grammo, usando una bilancia per alimenti. (la verifica potrà essere fatto inviando o venendo a pesare i quadrati con le bilance di precisione dell'ITIS Divini)*

*Assegnato a*

*Materiale:* una risma o un pacco di risme A4 (in quest'ultimo caso si può usare anche una bilancia pesapersone). Un righello.

*Possibili soluzioni*

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*

# DIVInSCIENZE in chiaro

*Problema 03 Disegnare un modello per l'oggetto nella scatola*

*Assegnato a*

**Materiale:** Un cubetto (dado), con facce di diversi colori (es. una gialla, due rosse e tre blu), si trova all'interno in una scatola chiusa e dotata di una finestra traslucida, attraverso la quale si riesce a vedere la sola faccia del cubetto che è a contatto. Il cubetto può essere agitato per osservarne una ad una tutte le facce.

*Possibili soluzioni*

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*

## **DIVInSCIENZE in chiaro**

*Problema 04 All'interno di un foglio A4 è disegnata una curva chiusa. Determina la sua area senza usare carta quadrettata. Puoi usare una biglia d'acciaio e carta copiativa oppure una bilancia al decimo di grammo.*

*Assegnato a*

*Materiale:* due fogli A4 di cui uno con una curva chiusa e tortuosa di circa 12 centimetri di larghezza massima disegnata al centro del foglio. Carta copiativa. Opzionale: bilancia al decimo di grammo, forbici.

*Possibili soluzioni. Lasciando cadere la pallina casualmente sul foglio coperto dalla carta copiativa si otterranno molti punti, alcuni fuori dall'area, altri dentro, con una probabilità proporzionale all'area che si ricava dunque da una proporzione tra i punti interni e quelli totali, data l'area del foglio A4  $21,0 \text{ cm} \times 29,7 \text{ cm}$ . La precisione (sorprendente) del metodo "montecarlo" può essere testata ripetendo la prova con una figura geometrica regolare. Con una bilancia è possibile risolvere il problema ritagliando la figura e pesandola, facendo quindi una proporzione analogamente al primo metodo.*

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*

## **DIVInSCIENZE in chiaro**

*Problema 05 Quanti sono i grani di minestrina contenuti nel pacchetto? Non puoi usare la bilancia e non puoi contare più di 200 grani. Hai a disposizione un colorante alimentare.*

*Assegnato a*

*Materiale: pacchetto di 250 g di pasta a risini o stelline.*

*Possibili soluzioni. Si immergono 100 granelli in un po' di colorante alimentare e acqua e si asciugano con aria calda. Si rimettono nel pacco, mescolandoli accuratamente e a lungo. Si estraggono dal pacco 100 granelli in maniera casuale e si conta quanti, tra essi, sono colorati. La proporzione [100 blu : tutti = blu trovati nel campione : 100 del campione] si basa sull'ipotesi che il rapporto tra chicchi blu e chicchi totali sia costante indipendentemente dalle dimensioni del campione.*

*L'esperimento ha implicazioni sul concetto di soluzione, di rapporto, e corrisponde al metodo (di cattura-marcatura-ricattura) usato nelle scienze naturali per contare il numero di individui di una specie animale in un ambiente circoscritto (rane in uno stagno, linci in un parco ecc.)*

*Il risultato può essere verificato con la bilancia e impostando la proporzione tra il peso di 200 granelli e il peso di tutta la pasta.*

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*

# DIVInSCIENZE in chiaro

## *Problema 06*

*Con un filo e un bullone costruisci un pendolo che compie ogni oscillazione in un secondo esatto.*

## *Assegnato a*

*Materiale:* cronometro o orologio con i secondi.

## *Possibili soluzioni*

## *Difficoltà riscontrate e soluzioni*

## *Aspetti positivi*

## *Suggerimenti*

# DIVInSCIENZE in chiaro

## *Problema 07*

*Quanto è il contenuto calorico di una noce?*

## *Assegnato a*

***Materiale:*** un gheriglio, un fermaglio, un barattolo aperto a entrambe le estremità e quattro grandi fori laterali alla base; una vaschetta di alluminio e un coperchio di legno o cartone per coprire la vaschetta con un buco per infilare il termometro.

***Possibili soluzioni*** Si solleva un estremità del fermaglio metallico e su di esso si infila un quarto di gheriglio in posizione verticale. Si incendia la noce e subito si inserisce il barattolo e la vaschetta col termometro e un decilitro di acqua. Le calorie si ottengono moltiplicando l'incremento di temperatura per i 100 grammi d'acqua.

## *Difficoltà riscontrate e soluzioni*

## *Aspetti positivi*

## *Suggerimenti*

## DIVInSCIENZE in chiaro

*Problema DS08 Qual è il peso specifico dei materiali assegnati? Non puoi usare la bilancia.*

*Assegnato a*

*Materiale:* Candela sottile (es. 25x1,2), bastoncino di legno a sezione uniforme di simili dimensioni. Righello. Bottiglia con collo stretto da 1 – 1,5 litri. Acqua

*Possibili soluzioni* Si basano ad esempio sulla misura lineare della parte emersa e della parte immersa e sul principio di Archimede.

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*

## **DIVInSCIENZE in chiaro**

*Problema DS09* Hai a disposizione una siringa di plastica da 60 mL, un laccio, una bilancia pesa persone, uno zainetto con dei libri e un righello. Progetta e realizza un esperimento per determinare la pressione atmosferica in  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .

*Assegnato a*

*Materiale:*

*Possibili soluzioni* Se la siringa è chiusa e senz'aria, si potrà trovare facilmente il peso in kg dello zaino con i libri che equilibra la pressione che agisce sulla sezione del pistone, pari alla forza in kg su ogni  $\text{cm}^2$  moltiplicata per l'area ( $\text{cm}^2$ ) di tale sezione.

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*

## **DIVInSCIENZE in chiaro**

*Problema DS10 È noto che una banana troppo matura causa la maturazione accelerata di altre banane con cui viene a contatto. Realizza un esperimento per vedere se l'agente che trasmette tale stimolo alla maturazione è solido, liquido o gassoso*

*Assegnato a*

*Materiale: Banane, sacchetti sigillabili. Eventuali elastici e tubi di gomma.*

*Possibili soluzioni Il "messaggero" chimico è l'etilene, un gas inodore.*

*Difficoltà riscontrate e soluzioni*

*Aspetti positivi*

*Suggerimenti*