

# Educazione matematica, scientifica e tecnologica

## matematica

### Assumere i ruoli di progettisti ed espositori

**Linea guida condivisa.** Progettare progettarsi.

**Compito unitario in situazione.** Realizzare uno spazio espositivo dove presentare il lavoro svolto nell'anno. Misurare, calcolare, progettare gli spazi dell'aula e scegliere gli strumenti idonei per la realizzazione della mostra.

#### Obiettivi formativi.

- risolve problemi e calcola semplici espressioni tra numeri interi mediante l'uso delle quattro operazioni;
- rappresenta lo spazio bidimensionale mettendone in evidenza gli aspetti significativi allo scopo proposto;
- conduce il lavoro con il contributo dei compagni.

#### Attività laboratoriali.

È consuetudine che le scuole presentino, in occasione degli *open day* o alla fine dell'anno scolastico, gli elaborati più significativi prodotti dagli alunni. Questa può anche essere un'opportunità da cogliere per fare matematica: si possono invitare i ragazzi a diventare progettisti degli spazi per la presentazione dei propri lavori. Non sono necessari particolari prerequisiti oltre alle conoscenze generalmente acquisite nella scuola primaria sui numeri naturali e decimali e le operazioni con essi. È richiesta la conoscenza elementare della rappresentazione dello spazio bidimensionale e della riduzione in scala. Quest'unità di apprendimento può anche essere un'utile occasione per incontrare tali argomenti.

**Fase 1.** *Che cosa esponiamo?* L'attività prende l'avvio dalla raccolta degli elaborati da esporre: occorre prima di tutto rendersi conto della tipologia e della quantità dei lavori per farsi un'idea dello spazio che occupano. Cartelloni con spiegazioni, immagini, tabelle, disegni ed elaborati grafici richiedono una disposizione verticale che si può sviluppare in sequenze di diversa lunghezza; manufatti ed elaborati tecnici, plastici, costruzioni hanno bisogno di superfici di appoggio più o meno estese. La raccolta e la classificazione è svolta in classe chiedendo agli alunni di individuare quali caratteristiche dei materiali espositivi occorre prendere in considerazione; l'attività può essere finalizzata a produrre un

elenco o una tabella in cui sono ordinatamente descritti tutti gli elaborati con le specifiche necessarie all'allestimento. È opportuno che il docente inizi mostrando alcuni esempi, per rendersi anche conto delle capacità che gli alunni dimostrano nello stimare e ricavare le misure. La prima fase si conclude con la compilazione dell'elenco secondo le proprietà scelte; questo lavoro può essere svolto a gruppi, suddividendo gli incarichi.

**Fase 2.** *Organizzare lo spazio.* Per allestire un percorso espositivo occorre sapere quanto spazio necessita: si deve perciò procedere ad individuare le aree che saranno occupate e le loro caratteristiche; se gli elaborati da esporre sono sia da appendere sia da appoggiare occorre studiare soluzioni opportune ad entrambe le esigenze. Una rapida analisi dell'aula e degli arredi indirizza questa fase del lavoro. Un paio di lezioni dovrebbero bastare.

Si invitano i ragazzi a disegnare una prima rappresentazione schematica della pianta dell'aula segnando su di essa le aree che possono essere occupate dai banchi e dalla cattedra quali superfici da appoggio e una rappresentazione delle pareti che possono essere occupate dai cartelloni. Dopo, si può chiedere di ipotizzare una disposizione dei materiali e di verificarne la fattibilità illustrando le scelte. L'attenzione, in particolare, deve essere rivolta agli aspetti numerici; procediamo ponendo agli alunni alcune domande.

► **Quesito 1.** *Abbiamo a disposizione cartelloni con dimensioni di 70 cm per 1 m oppure 50 cm per 70 cm. Quanti ne servono per esporre orizzontalmente 10 disegni su fogli A4 (21 cm x 29,7 cm)? In che modo devono essere orientati e come devono essere composti?*

È richiesto di rispondere alle domande fornendo anche espressioni numeriche che sostengono le scelte compiute, con le quali

si mostra che le disposizioni ipotizzate rispettano i vincoli. Un esempio: in un cartellone 50 cm x 70 cm, posto orizzontalmente, si possono esporre due disegni di formato A4, anch'essi disposti orizzontalmente, ciascuno con 3 cm di margine dal bordo più vicino e con uno spazio tra uno e l'altro di 4,6 cm. In simboli:

$$70 = 2 \times 29,7 + 2 \times 3 + 4,6$$

Si possono creare due righe di due fogli, perché il foglio A4, posizionato in maniera orizzontale, ha l'altezza di 21 cm. Lasciando 2,5 cm di margine in alto e in basso e 3 cm in mezzo si arriva ad occupare l'intera altezza del cartellone, infatti:

$$50 = 2 \times 21 + 2 \times 2,5 + 3$$

► **Quesito 2.** *Al centro dell'aula si vuole sistemare una serie di banchi a ferro di cavallo, quanti se ne possono disporre e in che modo?*

La situazione è più complessa della precedente perché in questo caso non è suggerita la disposizione dei banchi; bisogna inoltre tener conto non soltanto della superficie occupata dagli arredi, ma anche dello spazio da lasciare a disposizione per il transito dei visitatori. Osserviamo la *Figura 1* che illustra alcune possibilità: i rettangoli schematizzano i banchi con i lati di 45 cm e 60 cm, al centro di un'aula con le dimensioni di 6,5 m x 5 m.

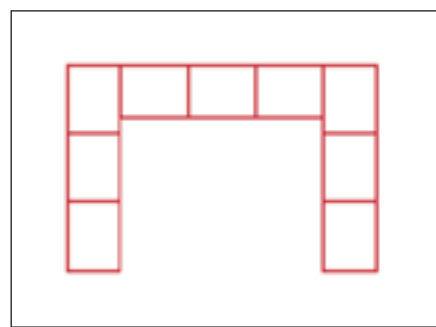


Figura 1a

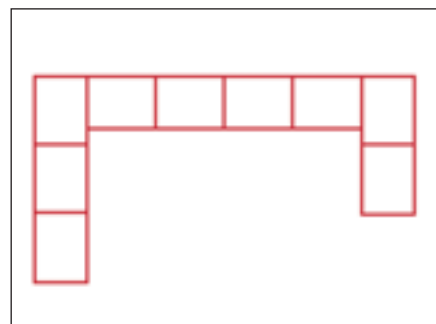


Figura 1b

L'ingombro in orizzontale (nelle rappresentazioni) dei banchi delle *Figure 1a e 1b* è dato rispettivamente dalle espressioni:

$$45 \times 2 + 60 \times 3 = 90 + 180 = 270$$

e

$$45 \times 2 + 60 \times 4 = 90 + 240 = 330$$

Per rispondere compiutamente alla domanda, fornendo un'ampia disamina dei diversi casi possibili, si può suggerire ai ragazzi più sicuri di costruire una tabella che raccolga le misure degli ingombri dei banchi in entrambe le direzioni, in funzione del numero dei banchi utilizzati e del loro orientamento; agli altri si può chiedere di lavorare su situazioni assegnate, come quelle riportate in *Figura 2*.

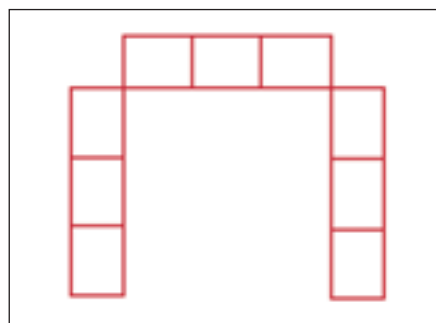


Figura 2a

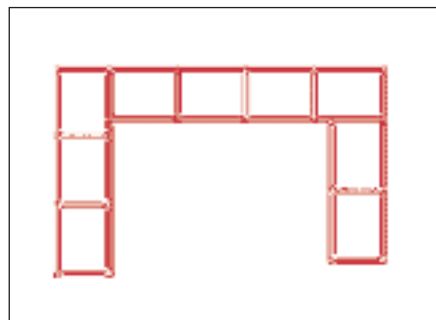


Figura 2b

**Fase 3.** *Com'è lo spazio a disposizione?* A questo punto bisogna considerare con accuratezza gli spazi che realmente l'aula mette a disposizione, riprendendo e raffinando le osservazioni che hanno avviato la fase precedente. È utile chiedere di riprendere gli schemi della pianta e delle pareti per farne delle rappresentazioni in scala o almeno di qualità, che rispettino le misure delle varie lunghezze. Per i ragazzi più in difficoltà si può suggerire di usare il foglio del quaderno e attribuire al quadretto un valore comodo come 10, 20 o 25 cm; agli allievi che si esprimono bene graficamente si può anche chiedere di usare le tecniche del disegno geometrico. È importante, comunque, che la rappresenta-

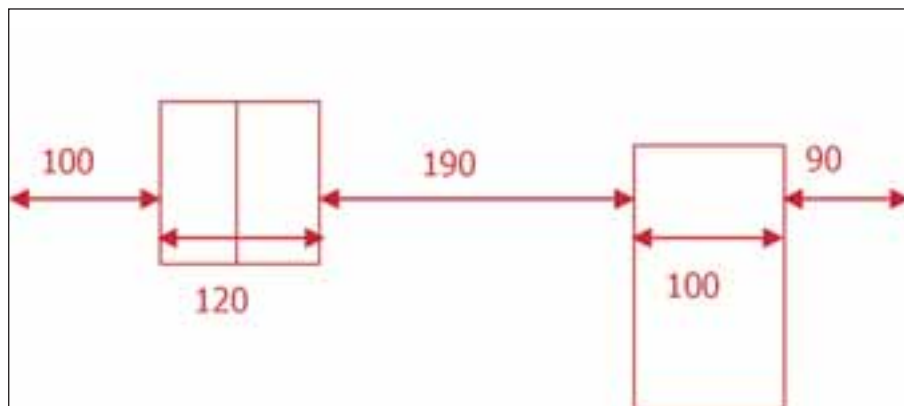


Figura 3

zione riporti le misure delle singole parti, come nell'esempio di una parete mostrato in *Figura 3*, e che gli alunni verifichino la correttezza delle misure segnate con opportuni calcoli.

**Fase 4.** *Progettare il percorso espositivo.* Le fasi precedenti dell'unità hanno preparato quest'ultimo momento del lavoro, nel quale i ragazzi realizzano il progetto dell'aula per la mostra. Si può suddividere la classe in gruppi, assegnando a ciascuno di essi una parete o una zona dell'aula. La richiesta che orienta questa fase è di produrre un progetto che mostri come viene organizzato lo spazio assegnato, accompagnato da un elaborato grafico realizzato secondo le indicazioni già usate in precedenza e da una relazione tecnica con la quale vengono giustificate, mediante considerazioni personali e opportuni calcoli, le scelte effettuate.

Dopo aver completato l'allestimento, se tutto è ben riuscito e c'è ancora un po' di spazio ... si può anche esporre il progetto!

#### Verifica, valutazione, monitoraggio.

Le attività realizzate nelle singole fasi vengono monitorate dal docente durante il loro svolgimento: la maggior parte di esse, infatti, si svolgono in classe anche se si può chiederne il completamento a casa. Gli alunni possono, specialmente se la progettazione è condotta insieme all'allestimento, controllare direttamente se le previsioni sviluppate sono compatibili con gli spazi realmente a disposizione e avere quindi un riscontro immediato del proprio operato.

Nello sviluppo dell'unità sono state anticipate alcune indicazioni per la verifica del lavoro. Il livello di *accettabilità* consiste nella capacità di individuare le grandezze in gioco, fornirne le misure, eseguire le operazioni con esse e utilizzare le relazioni per giustificare le scelte considerate. Il livello di *eccellenza* consiste nella capacità di operare in maniera autonoma con



CLASSE PRIMA

le grandezze in gioco e con le loro misure, risolvere le situazioni problematiche proposte individuando diverse soluzioni da confrontare per metterne in evidenza le diverse caratteristiche.

L'elaborato finale può essere oggetto di valutazione. I criteri di cui tener conto sono: la chiarezza, la correttezza, la precisione e la completezza dell'esposizione.

Andrea Gorini

scienze

## Sperimentare le trasformazioni della materia in cucina

**Linea guida condivisa.** Progettare progettarsi.

**Compito unitario in situazione.** Effettuare una preparazione di alimenti ed interpretarla alla luce delle particolari reazioni fisiche o chimiche che si stabiliscono tra i vari "ingredienti". Realizzare un cartellone-ricettario.

**Obiettivi formativi.** L'alunno:

- comprende il significato dei fenomeni quotidiani interpretandoli sulla base di principi fisici e chimici;
- analizza le trasformazioni della materia e le classifica secondo criteri dati;
- esegue procedure per la preparazione di alimenti ed individua le principali trasformazioni fisico-chimiche che portano dagli ingredienti base all'alimento finito.

**Attività laboratoriali.** L'arte della cucina non è altro che la capacità di trasformare alimenti base in prodotti finiti, scegliendo e dosando con cura gli ingredienti da miscelare, individuando tra loro le affinità che inducono sapori e proprietà piacevoli al gusto. Tali miscele, tali affinità e consistenze sono il risultato di parti-

colari reazioni fisiche o chimiche a carico della "materia" di cui sono costituiti i vari ingredienti. Il seguente percorso si prefigge di interpretare alcune trasformazioni della materia attraverso la preparazione di comuni alimenti.

**Fase 1 (2 ore).** *La materia si trasforma.* Invitiamo gli alunni a dichiarare che cosa mangiano per colazione. Raccogliamo le loro risposte alla lavagna ed analizziamo quelle più comuni: latte e caffè, tè, succhi di frutta, yogurt, biscotti o cornflakes, merendine o crêpes, frutta (poca). Chiediamo di classificare tali alimenti in base alla loro origine: alcuni si trovano in natura (la frutta), gli altri invece sono preparati a partire da ingredienti naturali. Facciamo osservare che anche gli alimenti naturali

richiedono un trattamento prima di essere consumati: la frutta, ad esempio, viene sbucciata, affettata, spremuta... Gli allievi concludono che *ogni alimento va preparato opportunamente e che tale operazione comporta una modificazione*; individuano quindi le principali trasformazioni di alcuni alimenti della loro colazione (Tab. 1).

Si nota subito che la frutta, anche se trasformata, ha conservato le sue caratteristiche organolettiche principali, non ha cambiato sapore né colore né odore; spieghiamo che tale *trasformazione* è definita *fisica, perché riguarda soltanto le caratteristiche percepibili visivamente come lo stato d'aggregazione, le dimensioni, la forma, e non comporta alcun cambiamento nella sostanza*. Al contrario le trasformazioni subite dalle uova quando prepariamo una crepe sono definite *chimiche perché modificano la composizione stessa della materia, inducendo cambiamenti irreversibili nella struttura atomica e determinando la creazione di una nuova sostanza*. Invitiamo, quindi, a cercare altri esempi di trasformazioni fisiche e chimiche a carico della materia, nella realtà che ci circonda, per verificare la comprensione e stimolare la consapevolezza dei fenomeni.

**Fase 2 (7 ore).** *Sperimentiamo... cucinando.* La sperimentazione consiste in alcune preparazioni alimentari eseguite sulla base di ricette "scientificamente modificate" per favorire l'osservazione e la comprensione dei fenomeni. Gli alunni, durante la preparazione, seguono la ricetta, osservano e prendono nota delle trasformazioni subite dalle sostanze di partenza (ingredienti). Al termine delle attività le osservazioni effettuate saranno confrontate, in una discussione collettiva, per giungere a conclusioni condivise da tutta la classe. S'incomincia con la preparazione di una cioccolata calda secondo due diverse ricette: nella prima gli ingredienti sono solo latte e cacao (ricetta A), nella seconda si aggiunge della fecola (ricetta B, Tab. 2).

Socializzando i risultati, gli alunni costatano che per le prime due tappe della preparazione le osservazioni effettuate dai vari gruppi coincidono e che sussistono, invece, notevoli differenze per quanto riguarda la terza. Soltanto i gruppi che seguono la ricetta B vedono addensare il preparato, segno che la fecola, unico elemento differente tra le due ricette, svolge un ruolo fondamentale nel favorire tale fenomeno. Non resta che analizzare l'aspetto scientifico di ciascuna tappa, attraverso opportune domande stimolo: *che cosa è successo? Le sostanze di partenza sono cambiate? In che modo? Possiamo stabilire il tipo di trasformazione subita?*

CLASSE PRIMA

Tabella 1

Alimento iniziale	Trasformazioni subite					Alimento consumato
	Colore	Stato fisico	Dimensioni	Forma	Sapore	
Latte	Sì	No	?	?	Sì	Caffelatte
Caffè in polvere	No	Sì	Sì	Sì	?	Caffè
Banana	No	No	Sì	Sì	No	Fette di banana
Uova	?	Sì	Sì	Sì	Sì	Crêpes

Tabella 2

Ingredienti per una dose (ricetta B)	Preparazione	Osservazione
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 250 ml di latte intero;</li> <li>• 1 cucchiaino colmo di cacao amaro in polvere;</li> <li>• 2 cucchiaini di zucchero;</li> <li>• 1 cucchiaino di fecola di patate.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mettete tutti gli ingredienti, tranne il latte, in un pentolino d'acciaio e con un cucchiaino mescolate bene facendo attenzione a non far formare grumi.</li> <li>2. Versate a freddo il latte, un cucchiaino per volta, e mescolate fino a farlo assorbire. Quando l'impasto si sarà sufficientemente imbevuto, aggiungete il resto del latte continuando a mescolare fin quando il composto non presenterà più grumi.</li> <li>3. Prendete il tempo e mettetelo il pentolino sul fornello a bassa temperatura, continuando sempre a mescolare. Quando inizia a bollire togliete il pentolino dal fuoco.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Le sostanze si mescolano, ma sono ancora ben evidenti granuli di zucchero; anche il colore è cambiato.</i></li> <li>2. <i>Le sostanze in polvere non si distinguono più perché si sciolgono nel latte che diventa marroncino.</i></li> <li>3. <i>Dopo circa 10' diventa più faticoso girare il cucchiaino perché la cioccolata incomincia a condensare.</i></li> </ol>
<b>Conclusioni: ...</b>		

Gli alunni sono guidati ad individuare le trasformazioni fisiche nei cambiamenti della prima tappa; in seguito costruiremo il concetto di *miscuglio* per definire in modo rigoroso il composto ottenuto. Gli studenti comprendono che *i miscugli sono ottenuti dal mescolamento, in quantità variabili, di differenti sostanze, definite più propriamente fasi, e che tali miscele possono essere omogenee se al termine del mescolamento le fasi non sono più distinguibili, o eterogenee in caso contrario.*

Passando all'analisi della seconda tappa, gli allievi sono già in grado di individuare la formazione di un miscuglio omogeneo; specificiamo che i miscugli omogenei di una fase solida (soluto) in una liquida (solvente) si indicano con il termine specifico di *soluzione*, e invitiamo i ragazzi ad individuarne alcuni esempi nelle preparazioni alimentari. In seguito esamineremo trasformazioni riguardanti la formazione di altre miscele: *liquido-gas*, attraverso la realizzazione di una schiuma, interpretabile scientificamente come una soluzione colloidale<sup>1</sup> e *liquido-liquido*, con la preparazione della *citronette*, una miscela olio-limone utilizzata come condimento di insalate. A tale scopo uniamo, per ogni cucchiaino di olio, due di succo di limone, mescoliamo con un cucchiaino e versiamo poi la miscela in un cilindro di vetro. Dopo brevissimo tempo le due fasi si separeranno a testimonianza della scarsa affinità tra le due sostanze, che definiamo *immiscibili*. *Come fare a preparare la citronette ed essere sicuri che si mantenga stabile?* Alcuni propongono di mescolare più energicamente, magari con una frusta elettrica, come hanno visto fare alla mamma. Ripetiamo l'attività e anche questa volta, sebbene dopo un intervallo di tempo più lungo, si assiste ad una separazione delle due fasi. Dopo una serie di tentativi, quando gli alunni non hanno più propo-

ste, il docente suggerisce di aggiungere un po' di mostarda. Il risultato è che adesso la miscela, definita *emulsione*, si mantiene stabile. *Che cosa è successo?* Il docente spiega che olio e limone non si amalgamano tra loro perché non hanno reciproca affinità; è necessario l'intervento di una sorta di *mediatore*, un ponte che abbia la capacità di legare da una parte le molecole dell'olio e dall'altra quelle del limone (o di altro liquido "acquoso") stabilizzando così la miscela. Le sostanze che possiedono tali caratteristiche sono dette *emulsionanti* ed in gastronomia quella più comune è la *lecitina*, contenuta nei semi di senape della mostarda ed abbondante anche nel tuorlo d'uovo. La presenza di quest'ultimo è responsabile della formazione di un'altra emulsione molto comune in cucina: la maionese<sup>2</sup>.

Gli alunni imparano a *riconoscere le reazioni* che sono alla base di alcune preparazioni alimentari e scoprono che *in gastronomia, la materia può essere presente in stati fisici diversi da quelli noti*: le creme come quella della cioccolata, le *schiume* come quella del cappuccino, le *emulsioni* come la maionese, hanno proprietà fisiche particolari che li rendono difficilmente identificabili come solidi, liquidi o gas.

Ritorniamo alla ricetta della cioccolata per l'analisi della terza tappa. Cerchiamo di individuare la composizione chimica della fecola, ricercandola sull'etichetta: trattasi di un miscuglio omogeneo in cui la fase più abbondante è costituita da *amidi*, carboidrati complessi, che ne rappresentano circa il 92%. Sulla Lim mostriamo ai ragazzi le immagini della struttura chimica di un carboidrato complesso (Fig. 1), rilevando che le catene che lo compongono, in presenza di acqua (contenuta nel latte) e sotto l'azione del calore, perdono la loro naturale conformazione determinando una struttura soffice, responsabile del feno-

meno di condensazione della cioccolata<sup>3</sup>. *A quale categoria di trasformazioni appartiene il fenomeno osservato nella terza tappa?* Gli alunni comprendono che *si tratta di una trasformazione fisica poiché la natura chimica della sostanza non è cambiata, è solo variata la sistemazione degli atomi all'interno della sostanza*. Spieghiamo che attraverso questo fenomeno avviene la cottura della pasta e del riso: l'acqua, presente in eccesso, penetra nella pasta "gelificando" l'amido in essa contenuto, prima in superficie e poi sempre più all'interno; contemporaneamente la pasta perde una parte di amido che va a gelificare l'acqua di cottura (il fenomeno è più evidente nel riso, dato l'elevato contenuto di amido).

**Fase 3 (4 ore). Il mistero della cottura.** *Che cosa significa cucinare?* Dalla definizione riportata sul dizionario e dalla discussione svolta in classe si evince che cucinare significa *sottoporre al calore gli alimenti per renderli mangiabili o digeribili*. La definizione non evidenzia però la spiegazione di quello che scientificamente accade mentre cuciniamo. Tutti sanno che una frittata è uno dei risultati della cottura dell'uovo; eseguiamo la preparazione del piatto e facciamo annotare le trasformazioni osservate. Un uovo è composto prevalentemente da acqua, proteine e grassi; durante la cottura le proteine, lunghe catene che si dispongono nello spazio secondo strutture ben definite, vengono *denaturate*, cioè perdono la loro struttura naturale tendendo a saldarsi tra loro per formare una sorta di maglia tridimensionale che intrappola l'acqua al suo interno e fa coagulare l'uovo. Dimostriamo che tale reazione avviene anche se mescoliamo all'uovo una certa quantità di etanolo a 95°. Gli alunni possono osservare che, a contatto con l'alcol, l'uovo tende egualmente a coagulare così come avviene per effetto della cottura<sup>4</sup>: *ciò che trasforma l'uovo in una frittata è proprio la reazione di denaturazione; la cottura è solo uno dei modi, il più rapido, per promuovere tale reazione.*

Possiamo dimostrare che la cottura di un uovo può avvenire in un modo ancora più semplice: in una ciotola ricopriamo un tuorlo d'uovo con una miscela composta per metà di sale e per metà di zucchero. Il giorno dopo controllando l'uovo, lo troveremo... cotto. *Che cosa è successo?* La comprensione del fenomeno avviene attraverso il ricordo di ciò che succede nella zuccheriera o nella saliera di casa: il sale o lo zucchero a volte è compattato e duro. Essi sono infatti *igroscopici*, tendono cioè ad assorbire le molecole d'acqua presenti nell'ambiente circostante; nel nostro caso, assorbendo l'acqua contenuta nel tuorlo,

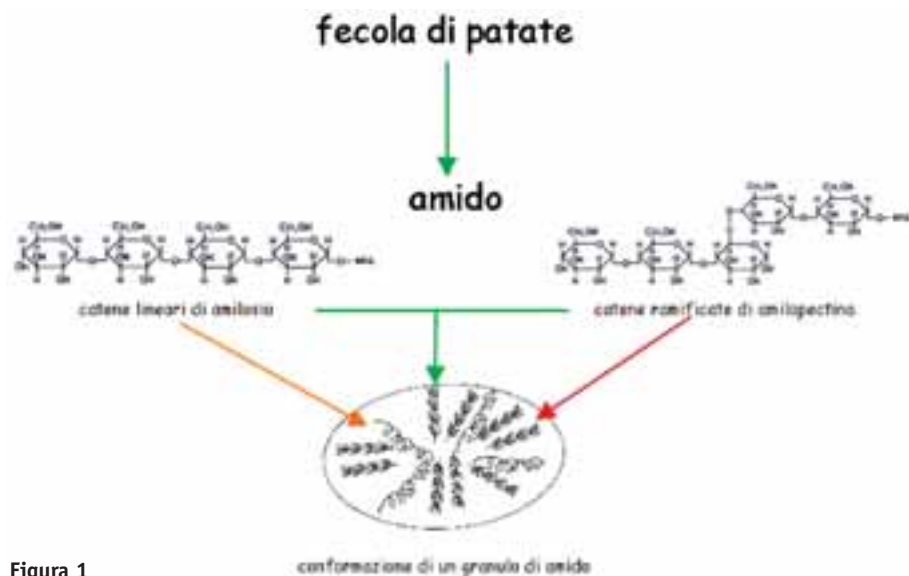


Figura 1

lo hanno disidratato e, in seguito a questa reazione, l'uovo appare "cotto". I cibi prodotti attraverso queste cotture alternative sono perfettamente commestibili e permettono di sperimentare gli effetti di una gastronomia, quella della cucina molecolare<sup>5</sup>, che elabora le proprie ricette sull'applicazione delle proprietà fisico-chimiche della materia.

**Fase 4** (4 ore). *Le nostre ricette*. La classe, divisa in gruppi eterogenei, si organizza per la realizzazione di vari cartelloni-ricettario. Durante la costruzione del prodotto finale, gli alunni hanno modo di consolidare o recuperare le loro competenze attraverso il confronto con i compagni; gli studenti più brillanti, ai quali è assegnata la coordinazione, hanno l'occasione di rielaborare e approfondire quanto appreso attraverso la ricerca in internet. Ogni cartellone deve contenere una ricetta già realizzata ed una nuova proposta di cucina molecolare, con le loro interpretazioni scientifiche; l'esecuzione della ricetta è documentata da foto e/o disegni e valorizzata da eventuali accorgimenti o segnalazioni.

**Verifica, valutazione, monitoraggio.**

Gli strumenti valutativi predisposti consisteranno in:

- *check list per la rilevazione dei livelli di competenza relativi alla capacità di eseguire procedure durante le attività sperimentali;*
- *schede-ricetta per la rilevazione dei livelli di competenza relativi alla capacità di analizzare fenomeni e individuare caratteristiche varianti ed invarianti nelle trasformazioni osservate;*
- *prova di verifica oggettiva per la rilevazione delle conoscenze acquisite.*

L'alunno conosce il concetto di trasformazione fisica e chimica, individua con sicurezza miscugli omogenei ed eterogenei e le diverse tipologie di miscele anche in situazioni diverse da quelle esaminate, progetta ed esegue procedure operative fornendosi degli strumenti specifici e utilizzandoli in modo consono (*eccellenza*); comprende il concetto di trasformazione fisica e chimica nei contesti esaminati ed in situazioni comuni, riconosce sostanze pure da miscugli e soluzioni da

miscugli eterogenei, segue correttamente le indicazioni fornite per le procedure operative (*accettabilità*).

Paola Colarossi

<sup>1</sup>Alcune preparazioni scientifiche sono disponibili su YouTube nei video *La cucina scientifica di Moebius* o all'indirizzo [http://www.moebiusonline.eu/fuorionda/Cucina\\_Molecolare.shtml](http://www.moebiusonline.eu/fuorionda/Cucina_Molecolare.shtml).

<sup>2</sup>L'interpretazione scientifica della preparazione della maionese è disponibile all'indirizzo <http://bressanini-lescienze.blogautore.espresso.repubblica.it/>

<sup>3</sup>All'indirizzo <http://entertainment.howstuffworks.com/play-doh2.htm> è disponibile un'animazione sui fenomeni di gelificazione dell'amido per effetto di acqua e calore. Può essere interessante, inoltre, la visione del filmato *Cucina molecolare: gel con fecola di patate* disponibile su YouTube, in cui viene visualizzata la formazione di sostanze gelatinose a partire da fecola di patate e acqua.

<sup>4</sup>La ricetta "cagliata d'uovo" del prof. Cassi, docente di fisica della materia, è disponibile su YouTube.

<sup>5</sup>H. This, *Pentole & provette*, Gambero Rosso, Roma 2009.

**tecnologia**

**Costruire la mappa dei monumenti storici del quartiere**

**Linea guida condivisa.** Progettare progettarsi.

**Compito unitario in situazione.** Esaminare i punti di interesse storico, artistico e architettonico del territorio urbano. Allestire un manifesto turistico-illustrativo che, attraverso un percorso pedonale appositamente progettato, ne indichi le principali caratteristiche.

**Obiettivi formativi.** L'alunno:

- esegue una corretta rappresentazione grafica del contesto, applicando le regole della scala di proporzione;
- riflette sui contesti in cui trovano impiego mezzi per il trasporto pubblico e privato;
- utilizza strumenti informatici e di comunicazione per raccogliere ed elaborare dati.

**Attività laboratoriali.** Guardiamoci attorno: in qualsiasi punto di questo splendido territorio che abitiamo c'è una traccia del passato, valorizziamola.

**Fase 1** (1 ora). *Cercare per via telematica il luogo dove viviamo*. Se non abbiamo a di-

sposizione una postazione di accesso ad internet condividiamo il nostro portatile e qualche ora della nostra connessione mobile con gli allievi, oppure navighiamo a casa, salvando le pagine web, per proporre poi in classe i vari contenuti. I ragazzi devono vedere che stiamo usando un motore di ricerca per scoprire la mappa del luogo che ci interessa: uno degli obiettivi da raggiungere è proprio la capacità di trovare un determinato luogo e salvarne le immagini. Dopo aver suddiviso la classe in gruppi diamo spazio alla navigazione controllata, partendo dal digitare il nome del territorio da analizzare nell'apposita finestra di ricerca. Vale la regola appresa nella precedente Unità di apprendimento, cioè memorizzare con *Stamp* le varie schermate,

in modo da poter lavorare off-line. Ogni gruppo, al termine del lavoro, avrà raccolto nella sua cartella diverse immagini, anche satellitari, del territorio analizzato.

**Fase 2** (2 ore). *Dare un significato a particolari punti del territorio*. Anche se non abitiamo in una città d'arte non vuol dire che viviamo in un luogo privo di storia e di cultura. Questa è l'idea che si vuole portare avanti: diamo valore alle piccole, ma significative, testimonianze del passato e del presente.

**Prima consegna:** raccogliere sul quaderno i dati geografici, storici, ambientali del luogo da esaminare. Per evitare campanilismi o involontari favoritismi, suddivisa la classe in gruppi di tre alunni, assegniamo per sorteggio una tra le località poste nelle nostre vicinanze; gli strumenti da utilizzare sono l'enciclopedia, l'atlante tematico, il motore di ricerca. È opportuno accertarsi che gli studenti sappiano utilizzarli, in particolare il motore di ricerca, ed eventualmente fornire loro le opportune indicazioni per procedere nel lavoro.

**Seconda consegna:** estrapolare la pianta della località, ricavandone la scala di proporzione. È necessario, in questa fase, lavorare assieme ai ragazzi per far comprendere loro il compito da svolgere. Visualizziamo una mappa ricavata dal



Figura 1

web proiettandola sulla Lim o fornendone una copia cartacea; osserviamo che ha sempre la scala numerica di misurazione, di solito in basso a sinistra. Nella *Figura 1*, l'indicazione  $| - 100 m - |$  sta ad indicare che il segmento rappresentato nella mappa corrisponde a 100 metri nella realtà del paesaggio. Cerchiamo di comprendere il significato di *scala di proporzione*: se disegno un oggetto, ad esempio un temperamatite o un evidenziatore, su un foglio di carta formato A4 mantenendo le sue misure reali, avrò utilizzato una *scala 1:1*, cioè 1 della carta sta ad 1 della realtà (quindi le misure del disegno e della realtà coincidono), ma se voglio disegnare la pianta della camera da letto, sempre sul foglio A4, dovrò nel disegno ridurre le misure della stanza.

*Come eseguire questa operazione? Come rappresentare una stanza di 3 m x 4 m?* Dopo una breve discussione, si giunge alla conclusione che dividendo ambedue le misure per lo stesso numero, ad esempio 20, si avrà un rettangolo di 0,15 m x 0,20 m facilmente rappresentabile sul foglio. Abbiamo così creato una *scala di riduzione 1:20* dalla quale rileviamo che 1 cm del disegno corrisponde a 20 cm della realtà; in questo caso, quindi, il numero 20 serve per ricavare le misure reali dell'oggetto, moltiplicandolo per le corrispondenti misure rilevate sul disegno. Misuriamo ora la lunghezza del segmento  $| - 100 m - |$  e supponiamo di avere 3,2 cm: il segmento indicatore della scala, 100 m della realtà, equivale a 0,032 m (i 3,2 cm del disegno) quindi, eseguendo la divisione  $100 : 0,032$  si ottiene 3125 che è il coefficiente di riduzione: sul foglio scriveremo l'indicazione della scala 1:3125.

*Che cosa vuol dire praticamente?* Significa che ogni millimetro della nostra mappa corrisponde a 3125 millimetri nella realtà, cioè poco più di 3 metri, approssimativamente 6 passi.

*Perché tutto questo?* Il nostro progetto vuole indurre il turista a spostarsi a piedi da un luogo ad un altro, apprezzando ciò che gli proponiamo, avendo l'indicazione anche approssimativa di quanti passi dovrà fare.

**Terza consegna:** individuare nella piantina i punti, gli edifici, i manufatti interessanti. I dati raccolti a seguito della prima consegna servono ad evidenziare i luoghi di interesse nella piantina realizzata nel secondo lavoro; sarà certamente possibile poi associare questi punti alla loro fotografia, di piccolo formato. Un importante dettaglio consiste nell'individuare le aree di parcheggio e gli itinerari dei mezzi pubblici. Proporre un percorso pedonale, infatti, significa anche considerare che molte persone hanno difficoltà a muoversi a piedi e che, posteggiata la propria automobile, gradirebbero avere la disponibilità del trasporto pubblico. Tale comportamento, inoltre, rappresenta un'ottima scelta ai fini del contenimento del traffico cittadino e dell'inquinamento ambientale.

**Fase 3. Allestire il manifesto illustrativo.** Tutti i gruppi hanno il materiale necessario per costruire la locandina: diamo spazio alla libertà creativa, ma chiediamo rigore nella descrizione e attenzione al dettaglio. Utilizzando un programma di videoscrittura si può ricorrere ampiamente alla "casella di testo", utile per l'inserimento anche di immagini. Su un foglio inseriremo un certo numero di caselle uguali

(costruita una casella e definiti i suoi parametri, usiamo il copia/incolla); all'interno di ciascuna di esse scriviamo il nome dell'edificio e le caratteristiche che lo rendono degno di attenzione. Prepariamo ora una casella più grande in modo da inserirvi la fotografia della località, secondo le indicazioni riportate nella *Figura 2*.

Essere creativi è, in buona parte, un dono di natura e in qualche alunno si possono constatare limiti oggettivi nonostante la sua buona volontà; essere competenti, divenire competenti è un obiettivo raggiungibile da tutti, con sforzo e impegno adeguati alla personalità e all'interesse di ciascuno.

La *Figura 3* mostra un esempio di locandina, da piegare lungo le linee tratteggiate in modo da ottenere una forma quasi "a fisarmonica": la metà di sinistra sarà parzialmente coperta da quella di destra, da piegare in due, contenente brevi testi informativi (all'interno) e la facciata esterna. Gli altri spazi del pieghevole possono essere utilizzati per inserire ulteriori informazioni (i mezzi di trasporto pubblico, come raggiungere il luogo...) precedentemente concordate dalla classe.

### Verifica, valutazione, monitoraggio.

Nell'osservazione del processo di apprendimento dobbiamo distinguere due aspetti: la creatività e la corretta capacità d'uso, cioè la competenza. Tutti devono essere in grado comunque di leggere una mappa e di operare con le scale di ingrandimento.

Ecco un esempio di indagine.

**A. Dalla mappa riportata in Figura 1:**

1. segna, con il tratto rosso, il percorso per andare dal palazzo delle Poste all'Archivio di Stato;

2. individua la scala di proporzione;
3. calcola quanti metri devi percorrere.

Per quanto riguarda i contenuti, possono essere utili test a scelta multipla o V/F.

**B. Vero o falso?**

1. Una località geografica, di solito, è individuabile solo dal numero degli abitanti;
2. l'altitudine di una località geografica viene indicata in metri s.l.m.;
3. la sigla s.l.m. indica "solo località (di) mare".

È importante valutare la capacità critica del ragazzo per comprendere, anche solo in parte, il suo grado di sviluppo logico-deduttivo.

**C. Rispondi alle domande sotto elencate argomentando dettagliatamente.**

1. Sei arrivato in treno in una località a te sconosciuta, ma hai con te la locandina che ti spiega il territorio da visitare. Che cosa pensi di fare?
2. Secondo te, perché si usano i mezzi pubblici?
3. Ritieni giusto pagare il biglietto dei mezzi pubblici? Perché?

In riferimento alla prova A, per il raggiungimento del livello di *accettabilità* è richiesto lo svolgimento corretto del primo punto, mentre lo sviluppo senza errori dell'intero esercizio contribuisce all'assegnazione del livello dell'*eccellenza*. Il quadro oggettivo si arricchisce con l'esito delle prove successive. La descrizione corretta e dettagliata dei quesiti della prova C permette di assegnare valutazioni alte,

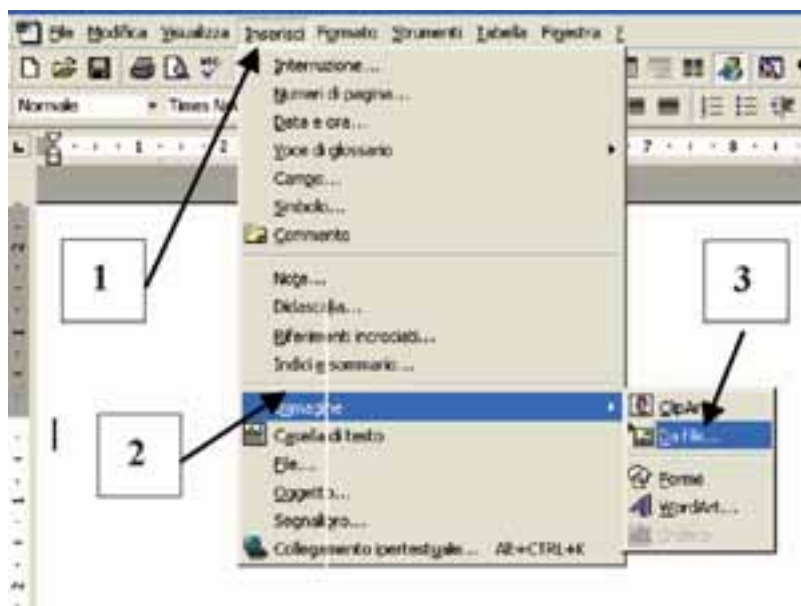


Figura 2

corredate da commenti sulla capacità razionale ed espositiva. La valutazione del corretto uso delle funzioni del software usato avviene prima della stampa dei fogli, indagando sulle pagine pronte, a computer acceso.

Questo nostro lavoro descrittivo dell'alunno rende possibile il formarsi in lui di quello che viene definito il *commitment affettivo*<sup>1</sup>, cioè la presa di coscienza del suo comportamento nei confronti della struttura scolastica, che gli dà soddisfa-

zione per ciò che fa e che, proiettandolo nel futuro anche inconsciamente, gli permette l'organizzazione del suo piano di crescita e di sviluppo intellettuale e volitivo. A volte non basta scrivere 6 su un compito, ma è necessario spiegare perché è *già* o è *solo* quel valore numerico; il ragazzo, sempre sensibile alle attenzioni nei suoi confronti, capisce l'incoraggiamento o la sollecitazione e può programmare l'impegno futuro.

Alessandro Lanza

CLASSE PRIMA

A: .....

B: .....

C: .....

D: .....

E: .....

Tel: .....

Sito web: .....

**VISITATE**

**Ilmiopae**

**Un posto da scoprire**

Figura 3



<sup>1</sup> Cfr. N.J. Allen - J.P. Meyer, *The Measurement and Antecedents of Affective, Continuance and Normative Commitment to the Organisation*, «Journal of Occupational Psychology», 63 (1990), pp. 1-18; R.T. Mowday - R.M. Steers - L.W. Porter, *The Measurement of Organizational Commitment*, «Journal of Vocational Behavior», 14 (1979), pp. 223-247.