

# Educazione matematica, scientifica e tecnologica

## matematica

### Discutere costi e tariffe

**Linea guida condivisa.** Responsabilità.

**Compito unitario in situazione.** Esaminare offerte commerciali riguardanti prodotti di consumo; valutare i costi globali di alcune abitudini di vita. Realizzare un commento che comprenda sia i dati sia la riflessione sulla propria responsabilità di cittadini consapevoli.

- Obiettivi formativi.** L'alunno:
- risolve quesiti relativi ai contenuti affrontati nel triennio e che prevedano la scelta fra due o più alternative;
  - esamina il contesto di realtà al quale i quesiti si riferiscono, anche attraverso l'analisi di tabelle di dati;
  - trae dai quesiti lo spunto per riflettere su alcune scelte come cittadino responsabile nei contesti da essi delineati;
  - produce relazioni nelle quali si integrano gli aspetti matematici, i pareri personali e il riferimento ai dati di realtà.

**Attività laboratoriali.** La scelta più conveniente non è sempre la migliore. È bene che esaminando un'offerta commerciale si rifletta su ciò che "vi sta dietro", sui costi in termini di sostenibilità ecologica e sulle conseguenze della scelta dal punto di vista etico. Questa premessa conduce ad alcuni criteri per progettare le attività laboratoriali. I problemi, che costituiranno il nucleo centrale della presente Unità, dovranno avere i caratteri della verosimiglianza e riferirsi a situazioni vicine alla realtà quotidiana degli alunni, oltre a possedere una struttura matematica interessante. Per eliminare la vaghezza di espressioni come "vicine alla realtà quotidiana" o "interessanti", queste vanno intese come indicazione all'insegnante affinché avvii una ricerca per arrivare a proposte didattiche nelle quali l'alunno possa intravedere un senso, da fare progressivamente proprio.

**Fase 1.** Le prove di accertamento nazionali (Invalsi) e internazionali (Ocse-Pisa) riportano vari quesiti di scelta fra opportunità diverse. Le abilità matematiche richieste sono sia di natura geometrica che numerica o algebrica. Vorrei segnalare due esempi, tratti rispettivamente dalle *Prove Pisa*<sup>1</sup> e dalle *prove Invalsi*<sup>2</sup>.

#### Esempio 1 - La pizza

Una pizzeria prepara due pizze dello stesso spessore, ma di diverse dimensioni. La più

piccola ha un diametro di 30 cm e costa 30 zed. La più grande ha un diametro di 40 cm e costa 40 zed.  
*Quale delle due pizze è più conveniente? Spiega come sei arrivato alla risposta.*

#### Esempio 2 - La piscina Acquadolce

La piscina ACQUADOLCE offre ai suoi frequentatori due diverse modalità di pagamento: è possibile fare un abbonamento mensile, che costa 75 euro (offerta A), oppure pagare un biglietto di 5 euro per ogni ingresso (offerta B).



- Scrivi nelle caselle del grafico quale retta descrive l'offerta A e quale l'offerta B.
- Con quanti ingressi in un mese le due offerte si equivalgono?
- Se in un mese si utilizza la piscina 20 volte, quanto si risparmia facendo l'abbonamento mensile?

Il primo esempio presenta una situazione che, anche per la scelta dei valori nume-

rici, è abbastanza intrigante. L'alunno avrà la possibilità di riflettere sul fatto che non tutti gli accrescimenti sono lineari. Il secondo introduce un'intera categoria di problemi (si veda anche l'esempio suggerito nell'ambito delle verifiche riguardante gli autonoleggi). Il quesito sull'automobile migliore è ricavato ancora dalle prove Pisa<sup>3</sup> (*Esempio 3*).

#### Esempio 3 - L'automobile migliore

Una rivista di automobilismo usa un sistema di punteggi per valutare le nuove automobili e assegna il premio «Auto dell'Anno» all'automobile con il punteggio totale più alto. Vengono valutate cinque nuove automobili e i loro punteggi sono mostrati nella tabella sottostante.

- Ai punteggi corrispondono le seguenti valutazioni:
- 3 punti = Eccellente
  - 2 punti = Buono
  - 1 punto = Mediocre

#### Domanda 1:

Per calcolare il punteggio totale di un'automobile, la rivista di automobilismo usa la seguente formula, che è una somma ponderata dei singoli punteggi:  
 Punteggio totale =  $3S + C + E + A$   
 Calcola il punteggio totale ottenuto dall'automobile «Ca». Scrivi la tua risposta nello spazio qui sotto.  
 Punteggio totale per «Ca»: .....

#### Domanda 2:

Il produttore dell'automobile «Ca» ha ritenuto ingiusta la regola utilizzata per calcolare il punteggio totale. Scrivi una regola per calcolare il punteggio totale che permetta all'automobile «Ca» di vincere. La tua regola dovrà includere tutte e quattro le variabili. Rispondi completando con 4 numeri positivi gli spazi bianchi della formula qui sotto.

Punteggio totale:

\_\_\_\_\_ S + \_\_\_\_\_ C + \_\_\_\_\_ E + \_\_\_\_\_ A

I criteri per assegnare il punteggio alle caratteristiche dei diversi tipi di automobile potranno essere l'occasione per un dibattito in classe nel quale l'alunno risponda a domande del tipo: *secondo il tuo parere, a quali punteggi si dovrebbe dare un peso maggiore? Per quale motivo?* Si potrà allargare la riflessione e spingersi verso le

Automobile	Dispositivi di sicurezza (S)	Consumo di carburante (C)	Aspetto estetico (E)	Accessori interni (A)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

motivazioni che hanno determinato le risposte alle domande precedenti, proponendo ai ragazzi interrogativi come: *L'automobile è un bene indispensabile? Che uso è opportuno farne? Quali sono i suoi costi complessivi anche in termini di tutela dell'ambiente? Quali le esigenze di salvaguardia della salute del guidatore e dei passeggeri?*

Qualcuno degli alunni avrà già a disposizione un proprio libretto di risparmio e troverà motivante riflettere sull'*Esempio 4*<sup>4</sup> (non ci sarà, a onor del vero, da attendersi che tutti possano essere più motivati a risolvere quesiti di questo tipo, anche se l'ambito è parte della realtà familiare di ciascuno).

**Esempio 4 - Il libretto di risparmio**

Si sono versati 1000 zed su un libretto di risparmio in banca. Vi sono due possibilità: si può avere un tasso del 4% OPPURE si può avere subito dalla banca un bonus di 10 zed e un tasso del 3%. Quale opzione è più vantaggiosa dopo un anno? E dopo due anni?

Al di là della struttura matematica del quesito, una ricerca potrà riguardare alcune considerazioni su aspetti di economia attuale. *Un tasso del 4% viene concesso dalle banche, oggi? Che cosa ne fa la banca del denaro che un cliente vi deposita? Si parla di "banche armate": che cosa s'intende? L'insegnante fornirà agli alunni una tabella contenente i nomi dei principali gruppi bancari e i corrispondenti importi relativi dell'export di armi<sup>5</sup>. La Tabella 1 mostra le intestazioni delle colonne ed i totali tralasciando, per necessità di spazio, l'elenco delle banche.*

Dal punto di vista matematico, le parti più significative della tabella sono la seconda, la terza, la quarta e la quinta colonna. Per interpretarle, sarà opportuno che gli alunni sappiano leggere la corrispondenza fra i valori verificando, ad esempio, che gli importi della colonna 2 corrispondono alle relative percentuali indicate nella colonna 4 calcolate sul totale di 3 794,8 milioni di euro (per la banca B, ad esempio, calcolando il 23,82% di 3 794,8 si ottiene, infatti, 903,9) oppure, partendo da un importo della colonna 2 ri-

salire alla corrispondente percentuale calcolata sul totale di 3 701,3 milioni di euro (per la banca A, ad esempio, dividendo 1 246,1 per 3 794,8 e moltiplicando il risultato per 100 si ricava il 32,83%). La tabella potrà essere utilizzata anche per porre domande del tipo: *utilizzando i valori presenti in tabella, senza bisogno di calcoli, quanto vale il 32,83% di 3 794,8?*

**Fase 2.** Il prodotto finale comprenderà la raccolta dei quesiti più significativi, degli esiti di alcune ricerche di approfondimento e dei risultati della riflessione su alcuni possibili comportamenti rispetto alla fruizione dei beni di consumo e dei servizi. L'insegnante potrà fornire dei materiali selezionati o guidare i ragazzi in una ricerca in internet o su fonti bibliografiche tradizionali.

Le attività saranno strutturate in modo da alternare momenti individuali ad altri di lavoro in gruppo. Questi ultimi saranno destinati alle parti più impegnative dei quesiti, come la *domanda 2* dell'*esempio 3*, oppure potranno avviare la discussione che sarà completata in un momento di intergruppo. Gli approfondimenti sulle attività delle banche o sulla qualità delle automobili potranno prevedere la presenza in classe di consulenti esterni, eventualmente genitori.

L'alunno diversabile sarà anzitutto inserito nelle attività attraverso il richiamo di esperienze personali attinenti alle situazioni descritte nei vari quesiti (la piscina e l'automobile, l'utilizzo del denaro...). Il riferimento all'esperienza personale potrà suggerire ulteriori approfondimenti e riflessioni sulle proprie abitudini di vita e su quelle delle persone di sua conoscenza, al fine di reperire dati numerici e operare comparazioni.

**Verifica, valutazione, monitoraggio.**

Per il controllo sistematico delle attività, l'insegnante potrà servirsi di una griglia d'osservazione analoga a quella utilizzata in precedenti attività individuali e di gruppo. Le verifiche riprenderanno i quesiti affrontati durante le attività laboratoriali, in qualche caso senza una rigorosa attinenza alle stesse situazioni ma riprendendo ana-

loghi aspetti matematici. Ad esempio, sviluppando lo spunto del precedente quesito sulla piscina nel quale apparivano leggi lineari, si potrà richiedere il confronto fra la spesa per l'autonoleggio che fornisce un'automobile al costo fisso di 20 euro e una quota al chilometro di 0,80 euro e quello che fornisce un'automobile con un costo fisso di 30 euro e 0,70 euro per ogni chilometro effettivamente percorso.

Fra i quesiti che richiedono un'analisi attenta dei dati, nelle prove di verifica potrà essere utilizzato l'*Esempio 5*, tratto dalle prove Ocse-Pisa<sup>6</sup>.

**Esempio 5 - Le tariffe telefoniche**

Roberta, Franco e Daniela si sono trasferiti a Milano. Ciascuno di loro deve attivare il servizio telefonico: hanno ricevuto le seguenti informazioni dalla compagnia telefonica su due diversi contratti che essa offre. Essi devono pagare un importo fisso mensile e possono scegliere tra due differenti tariffe per ciascun minuto di conversazione. Queste tariffe dipendono dall'uso del telefono nella fascia diurna o notturna e dal tipo di contratto scelto. Entrambi i contratti includono alcuni minuti gratis. I dettagli dei due contratti sono riportati nella tabella a p. 81.

Roberta telefona per meno di 2 ore al mese. Quale contratto è più economico per lei? Spiega la risposta che hai dato in termini di importo fisso mensile e minuti gratis al mese.

Il quesito potrà essere arricchito con ulteriori domande, pensando alle diverse persone che, secondo il testo, hanno esaminato le offerte.

• *Franco è uno sportivo ed è molto impegnato nella fascia serale; egli abitualmente telefona, tutti i giorni, almeno un'ora durante la pausa di mezzogiorno, mentre per il resto della giornata lavora: quale contratto gli converrà scegliere? Perché?*

• *Daniela ha scelto senz'altro il Contratto A: sapresti immaginare le sue abitudini nell'uso del telefono che l'hanno portata a scartare il Contratto B? Anche un altro ragazzo, Piero, ha scelto il Contratto A, ma ha abitudini diverse da quelle di Daniela: immagina anche in questo caso il perché delle sue scelte.*

Nelle verifiche non mancherà, però, la richiesta di richiamare le fasi dell'esperienza fatta in classe, del dibattito che ne è scaturito, delle ricerche svolte in internet, su libri, riviste e quotidiani.

Il livello di *accettabilità* sarà raggiunto dall'alunno che:

- analizza il quesito sull'autonoleggio calcolando la spesa nel caso di alcune diverse percorrenze e giunge alla soluzione se guidato;
- esclude soltanto una delle risposte alle domande che riguardano Piero e Daniela relativamente ai quesiti associati all'analisi delle tariffe telefoniche;

Tabella 1

Export italiano di armi: le operazioni bancarie 2009 (in milioni di euro)							
1	2	3	4	5	6	7	8
Gruppi bancari	Importi autorizzati 2009	Importi autorizzati 2008	% sul totale 2009	% sul totale 2008	Importi segnalati	Importi accessori autorizzati	Importi accessori segnalati
Banca A	1 246,1	209,9	32,83	5,67	120,7	0,8	27,7
Banca B	903,9	1 334,8	23,82	36,33	226,2	6,2	2,9
Banca C	...	...	...	...	...	...	...
<b>Totale</b>	<b>3 794,8</b>	<b>3 701,3</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>989,5</b>	<b>35,6</b>	<b>59,9</b>

Contratto	Importo fisso mensile	Tariffa al minuto		Minuti gratis al mese
		Fascia diurna (8:00-18:00)	Fascia notturna (18:00-8:00)	
Contratto A	10,00 €	3,00 €	1,00 €	180,00
Contratto B	7,50 €	2,00 €	2,00 €	120,00

- riporta un parere ed un orientamento personale nel dibattito in classe;
- richiama, su specifica richiesta dell'insegnante, il contenuto dei documenti esaminati riguardanti i rapporti di tipo economico.

Il livello di *eccellenza* sarà conseguito dall'alunno che:

- risponde in termini matematici a una domanda aperta relativa al quesito sugli autonoleggi che richieda di esaminare la situazione e di descriverla seguendo la traccia fornita da alcune parole chiave come: "maggiore/minore/uguale convenienza" (i ragazzi saranno chiamati a fornire una risposta che preveda calcoli e brevi commenti e faccia riferimento al tipo di analisi operata durante le attività in classe);

- risponde correttamente a tutte le domande del quesito sulle tariffe telefoniche;
- opera una riflessione personale ed un'analisi organica degli approfondimenti riguardanti l'impatto globale di determinati beni di consumo, esaminati sotto la guida dell'insegnante, e li cita per trattare temi come: "l'impiego del denaro da parte delle banche e le scelte personali di un cittadino consapevole e responsabile".

Adriano Demattè

<sup>1</sup> Prove Pisa 2006 (si veda: *Valutare le competenze in scienze, letteratura e matematica - quadro di riferimento di Pisa 2006*, [http://www.invalsi.it/ric-int/Pisa2006/sito/docs/Quadro\\_riferimento\\_PISA2006.pdf](http://www.invalsi.it/ric-int/Pisa2006/sito/docs/Quadro_riferimento_PISA2006.pdf)).

<sup>2</sup> Esame di Stato 2008-2009 prova di matematica (Fascicolo 2), quesito D6.

<sup>3</sup> Prove Pisa 2003.

<sup>4</sup> Prove Pisa 2006.

<sup>5</sup> Fonte: Relazione annuale della Presidenza del Consiglio dei Ministri 2010. Per maggiori informazioni si visiti anche il sito <http://www.nigrazia.it>.

<sup>6</sup> Prove Pisa 2006.

scienze

## Studiare i fenomeni vulcanici e sismici

**Linea guida condivisa.** Responsabilità.

**Compito unitario in situazione.** Creare una presentazione multimediale che illustri il rischio sismico, anche in relazione al proprio territorio. Consultare le mappe sismiche della Terra, dell'Italia e della regione disponibili in rete, compararle e trarne indicazioni mirate.

**Obiettivi formativi.** L'alunno:

1. descrive gli elementi di un sisma e le tipologie di vulcani, ne discute con compagni e docenti, e realizza schemi grafici;
2. consulta le mappe sismiche e vulcaniche mettendo in relazione i due fenomeni e realizza brevi sintesi scritte, mappe concettuali e altre elaborazioni grafiche sul rischio sismico e vulcanico.

**Attività laboratoriali.** I ragazzi hanno studiato la storia geologica della Terra ed elaborato idee e modelli interpretativi della sua struttura<sup>1</sup>, conoscono quindi le caratteristiche di dinamicità e di continua trasformazione degli strati geologici derivanti dall'attività interna del pianeta. Si ipotizza, inoltre, che nel corso degli anni precedenti abbiano acquisito sia da fonti formali che informali, conoscenze sulla struttura interna della Terra e sulle conseguenze dei moti convettivi del mantello terrestre. Si studieranno, pertanto, i fenomeni vulcanici e sismici, mettendoli in relazione alle zone a rischio del pianeta.

**Fase 1** (2 ore). *Quello che sai.* Si rileveranno le conoscenze pregresse degli alunni al fine di correggerle e integrarle con la successiva azione didattica. Si porranno allo scopo le seguenti richieste:

1. *L'Italia è un Paese ricco di vulcani e alcuni di essi sono ancora attivi, elenca di questi ultimi quelli che conosci e sistemali al posto giusto nella cartina geografica muta in figura 1.*
2. *Sicuramente avrai sentito parlare di terremoti e visto le tragiche conseguenze in televisione. Secondo te, da che cosa sono provocate?*
3. *Come si misura l'intensità di un terremoto?*
4. *Che cosa sono le "zone sismiche"?*

Dall'indagine si ricaveranno utili informazioni per impostare le attività successive.

**Fase 2** (2 ore). *Cerchiamo di capire meglio che cos'è un sisma.* È difficile immaginare ciò che succede realmente all'interno della Terra durante un terremoto, per ovvi motivi. Possiamo, però, provare a costruire

un modello, anche se molto approssimativo, della crosta terrestre e degli strati rocciosi che la formano per cercare di comprendere meglio questo fenomeno.

*Attività: costruire un modellino della crosta terrestre.*

*Materiale:* alcuni pezzi di plastilina di diverso colore.

*Procedimento:*

1. lavorare la plastilina fino a ridurla in strati abbastanza sottili e di spessore diverso;
2. sovrapporre gli strati, alternando sia i colori sia i diversi spessori;
3. appoggiare il modello sul tavolo e, da soli o facendovi aiutare da un compagno, iniziare a spingere lateralmente (compressione) osservando il sollevamento e il ripiegamento dei diversi strati;



Figura 1

4. continuare a premere sui lati fino a provocare la rottura di alcuni di essi e descrivere quanto osservato;
5. esercitare sul modello forze diverse: spingere le due parti in cui si è diviso, una verso l'alto e una verso il basso e descrivere ciò che si osserva;
6. dopo aver risistemato gli strati, spingere una parte lontano da voi e la parte opposta verso di voi, osservare il comportamento del modello e descrivere quanto accade.

**Fase 3** (2 ore). *Consultiamo le mappe sismiche del nostro territorio, dell'Italia e della Terra.* Dopo che i ragazzi hanno compreso, utilizzando documentari e risorse in rete, in che modo si manifesta un terremoto, che cosa sono l'*ipocentro*, l'*epicentro* e le *onde sismiche* con i loro effetti devastanti<sup>2</sup>, faremo svolgere un'attività di ricerca sulle diverse mappe sismiche del territorio, dell'Italia e della Terra. Lo scopo è far ricavare agli alunni informazioni mirate sul rischio sismico in ambito locale e globale, renderli consapevoli della sua portata e far formulare ipotesi su come prevenirne o limitarne gli effetti.

*Attività: ricercare in rete le mappe sismiche del vostro territorio, dell'Italia e della Terra, scegliere quelle più aggiornate e confrontarle. Che cosa si osserva? Come si colloca il territorio nel quale viviamo rispetto al rischio sismico? Scrivere le vostre impressioni sul quaderno di lavoro.*

Si suggeriscono, per lo svolgimento dell'attività, l'Ua interattiva *La Terra*<sup>3</sup> e le ricche risorse disponibili su *Scientificando*<sup>4</sup>. È interessante anche il servizio online *Seismic Monitor*<sup>5</sup>, che fornisce in tempo quasi reale, mediante una cartina raffigurante l'intero pianeta, i terremoti e le zone con attività sismica. I risultati ottenuti dai ragazzi saranno utili per lo svolgimento del compito unitario in situazione.

**Fase 4** (3 ore). *Come e perché avviene un'eruzione vulcanica?* Si svolgerà dap-

prima un'attività di ricognizione in rete di articoli e filmati riguardanti eventi vulcanici risalenti alla storia recente e passata.

*Attività: vedere l'Eyjafjallajökul, uno strato-vulcano irrequieto.*

Cominceremo dallo spettacolare video, realizzato dal reporter John Irvine, che mostra il vulcano islandese (*Fig. 2*) nella primavera scorsa<sup>6</sup>. Successivamente, i ragazzi si documenteranno sulla tipologia di vulcani cui appartiene l'Eyjafjallajökul, arrivando a distinguere i vari tipi di eruzione e di edifici vulcanici.

*Attività: vedere l'eruzione del Vesuvio del 1944.*

Mostreremo ai ragazzi un eccezionale documento-video, trasmesso da RaiUno e girato da un reporter di guerra nel corso dell'eruzione effusivo-esplosiva del Vesuvio, avvenuta nel 1944<sup>7</sup>. Sarà una buona occasione per avviare un'attività trasversale con il docente di storia.

A questo punto, i ragazzi avranno maturato elementi sufficienti per comprendere che i vulcani sono fratture della crosta terrestre da cui fuoriesce magma sotto forma di lava. Essi sono una manifestazione in superficie di un'attività che si svolge internamente, sotto la crosta terrestre, e rappresentano quindi una "finestra di osservazione" per lo studio di fenomeni che avvengono a molti chilometri di profondità.

**Fase 5** (4 ore). *La distribuzione dei vulcani nel mondo e il rischio vulcanico.* Ancora internet, con le sue immense risorse, ci fornirà materiali che i ragazzi recupereranno in modo mirato, con la guida del docente.

*Attività. Cercare in internet una mappa dei vulcani attivi della Terra ed esprimere per iscritto le osservazioni personali.*

Svolta la ricerca, si confronteranno le osservazioni individuali e si avvierà una discussione collettiva. Dovrebbe emergere che i vulcani non sono distribuiti in modo casuale sulla superficie terrestre, ma sono

indicatori di zone di debolezza corrispondenti ad aree instabili della crosta terrestre (*Fig. 3*). Essi si trovano in corrispondenza dei limiti di placca, sia dove si crea nuova crosta in risalita dall'astenosfera (dorsali oceaniche) sia dove la crosta viene distrutta, sprofondando di nuovo nell'astenosfera (zone di subduzione)<sup>8</sup>. Nelle stesse zone si concentrano la maggior parte degli eventi sismici.

*Attività. Dopo aver reperito la mappa dei vulcani attivi in Italia e le informazioni sul rischio vulcanico<sup>9</sup>, realizzare una presentazione multimediale nella quale riassume i risultati della ricerca e le osservazioni personali.*

**Fase 6** (1 ora). *Facciamo il punto su quanto appreso.* Giunti alla fine del percorso di apprendimento, sarà opportuno svolgere una riflessione collettiva, rivedendo i materiali prodotti e ponendo domande mirate.

### Verifica, valutazione, monitoraggio.

Si proporranno esempi di test e quesiti come ulteriore verifica complessiva di fine Ua, avendo già monitorato le conoscenze e le abilità acquisite durante lo svolgimento delle attività laboratoriali. Il livello di *accettabilità* si riterrà raggiunto se sono stati svolti tutti gli esercizi previsti, con imprecisioni e inesattezze non superiori al 40%.

Nella valutazione del compito unitario in situazione saranno analizzati la *pertinenza* delle informazioni raccolte, l'*accuratezza* nell'organizzazione dei materiali necessari alla realizzazione della presentazione multimediale, la *collaborazione* e il *supporto reciproco* nelle varie fasi di lavoro.

### Conoscenze

1. *Completa le frasi seguenti.*

- Lo strumento che registra i sismi si chiama ...
- Le onde sismiche più veloci sono quelle ...



Figura 2 - Il vulcano Eyjafjallajökul (dal sito *The big picture*)

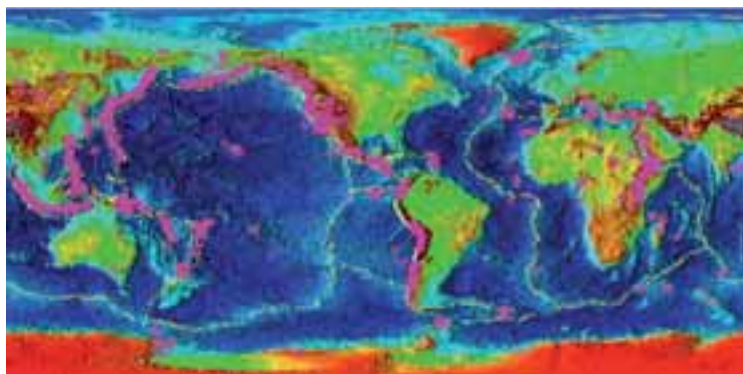


Figura 3 - Distribuzione dei vulcani sulla Terra (Fonte: Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Napoli)

- Le onde sismiche trasversali, che hanno origine dall'ipocentro, sono dette anche ...
- Le onde ... si propagano in superficie, partendo dall'epicentro.

2. *Sottolinea, tra le parole in grassetto, quelle che ritieni corrette.*

Secondo la teoria **dinamica/elastica/plastica** dei sismi, le enormi forze attive all'**interno/esterno** della crosta terrestre spingono grandi masse di **roccia/magma/lava** a muoversi le une rispetto alle altre. In seguito a tali movimenti, le rocce si deformano e si **disperde/accumula/consuma** energia, che può poi essere rilasciata all'improvviso, provocando un sisma.

3. *Vero o falso?*

- Il cratere è la caverna sotterranea in cui si accumula il magma.
- Il camino vulcanico è il condotto lungo cui risale il magma.
- I vulcani sono spaccature superficiali della crosta terrestre dalle quali fuoriesce il magma proveniente dalla camera magmatica, posta ad alcuni metri di profondità.
- Il Vesuvio, i Campi Flegrei, lo Stromboli, Vulcano e l'Etna, sono concen-

trati in due sole regioni, Campania e Sicilia.

Con gli esercizi proposti si verificherà il raggiungimento del primo obiettivo formativo.

**Abilità**

4. *Rispondi alle seguenti domande, fornendo le motivazioni che ritieni opportune.*

- È possibile prevedere un'eruzione vulcanica?

b. *La disposizione dei vulcani sulla terra è casuale?*

c. *L'Italia è uno dei Paesi a maggiore rischio sismico del Mediterraneo. Com'è possibile difendersi?*

d. *Quali comportamenti adotteresti per affrontare un sisma?*

Lo svolgimento degli esercizi concorrerà a verificare il secondo obiettivo formativo.

**Annarita Ruberto**

<sup>1</sup> A. Ruberto, *Esplorare la storia della Terra attraverso i fossili*, «Scuola e Didattica», 7, 15 novembre 2010, pp. 81-83.

<sup>2</sup> Si consiglia la consultazione dell'opuscolo *Conoscere il terremoto*, realizzato dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, <http://legacy.ingv.it/roma/cultura/ingescuola/conoscereilterremoto/depliant-2001.pdf>.

<sup>3</sup> *La Terra*, Einaudi Scuola, è fruibile offline [http://www.pianetascuola.it/risorse/media/secondaria\\_secondo/scienze\\_natura/labonline/02/files/start.htm](http://www.pianetascuola.it/risorse/media/secondaria_secondo/scienze_natura/labonline/02/files/start.htm).

<sup>4</sup> *Terremoti: Cause, Prevedibilità, Prevenzione*, consultabile all'indirizzo: <http://scientificando.splinder.com/post/20271714/terremoti-cause-prevedibilita-prevenzione>. La deriva dei continenti in 80 secondi: <http://scientificando.splinder.com/post/19624691/650-milioni-di-anni-in-1-20-videorisorsa>.

<sup>5</sup> <http://scientificando.splinder.com/post/19480843/attivita-sismiche-nel-mondo-monitoraggio-in-tempo-reale-con-iris-seismic-monitor>.

<sup>6</sup> <http://scientificando.splinder.com/post/22763255/eyjafjallajoekul-video-e-foto-spettacolari>.

<sup>7</sup> <http://scientificando.splinder.com/post/17886573/leruzione-del-vesuvio-del-1944-documentovideo>.

<sup>8</sup> *Active volcanoes of the World*: <http://www.dst.unina.it/vulcani/vulcani.html>.

<sup>9</sup> <http://www.ptaroni.com/sicura/roma/04.html>.

**tecnologia**

**Muoversi nel traffico**

Scienze motorie

**Linea guida condivisa.** Responsabilità.

**Compito unitario in situazione.** Sperimentare in palestra e al computer simulazioni di guida nel traffico. Costruire un reportage fotografico nel quale indicare situazioni di rischio e regole di comportamento salvavita.

**Obiettivi formativi.** L'alunno:

- conosce l'importanza e l'utilità delle norme sulla sicurezza stradale per un comportamento sicuro in ogni situazione;
- conosce la fisica e la tecnologia del mezzo di locomozione che usa;
- sperimenta le regole del *Codice della strada* realizzando percorsi in situazione reale e simulata, vissuti nei diversi ruoli (pedone, ciclista, motociclista);
- acquisisce comportamenti corretti e responsabili quale utente della strada.

**Attività laboratoriali.** Con quest'Unità di apprendimento si conclude l'itinerario triennale di tecnologia, progettato sia per far acquisire all'alunno-cittadino consapevolezza dei suoi diritti-doveri e dei

comportamenti che deve tenere quando si muove nel traffico, sia per indurlo ad agire responsabilmente per sé e per gli altri. Per prevenire comportamenti rischiosi alla guida di biciclette e ciclomotori, si faranno sperimentare ai ragazzi dei percorsi che li metteranno alla prova rispetto alle loro abilità e conoscenze, aiutandoli a prendere coscienza dei propri limiti psicofisici, ad individuare le situazioni di rischio e i comportamenti salvavita per eliminare o ridurre i rischi di incidenti stradali.

**Fase 1. Indicare e fotografare situazioni di rischio.** Per introdurre l'argomento, si darà lettura in classe di alcuni dati: **«in Italia ogni anno alcune migliaia di persone perdono la vita in incidenti stradali e**

**sono centinaia di migliaia le persone che riportano gravi lesioni. Solo meno del 5% degli incidenti è dovuto a casualità, oltre il 95% dipende dal comportamento degli utenti della strada».**

Per definire un corretto comportamento sulla strada, si riprenderanno alcuni contenuti già affrontati negli scorsi anni, riferiti alla conoscenza e all'interpretazione della segnaletica; puntualizzeremo che l'ambito dell'educazione stradale non può essere disgiunto da quello più ampio della sicurezza, ambedue inseriti a loro volta nel complesso mondo della mobilità.

Per promuovere la conoscenza e il rispetto delle regole e delle norme di sicurezza da adottare nel traffico, sarà necessario riprendere le disposizioni riferite alla segnaletica stradale: le caratteristiche e i significati dei segnali luminosi e manuali, i diritti e i doveri del pedone, il traffico e le sue problematiche, le regole di comportamento nell'uso di biciclette e ciclomotori. Per sviluppare, inoltre, il rispetto della vita degli altri e la disponibilità ad assolvere i propri doveri, si promuoveranno alcune esperienze operative da svolgersi in diversi spazi all'interno dell'area scolastica, appositamente "dedicati".

Si inizierà con l'*analisi delle situazioni a rischio* concretamente vissute. Molti alunni, giunti in terza media, percorrono

autonomamente tratti stradali anche complessi, perciò chiederemo che, a coppie, individuino punti nella propria città (quartiere o paese) dove risulta particolarmente complicato utilizzare la strada sia come pedoni che come ciclisti (un incrocio difficile da attraversare, una rotonda spartitraffico, una precedenza...).

Forniremo alcune planimetrie sulle quali riportare il luogo, indicare i sensi di percorrenza e la segnaletica individuata; gli alunni scatteranno fotografie e, nel laboratorio informatico, visualizzeranno a video la situazione "problematica" da discutere. Il docente, in alternativa, potrà fornire alcuni esempi di test nei quali i ragazzi dovranno individuare le infrazioni al *Codice della strada* e di nuovo riprodurle operativamente in laboratorio.

**Fase 2. Sperimentare e fotografare simulazioni di guida nel traffico.** Dalla discussione si deciderà di affrontare operativamente alcuni contesti che si riterranno particolarmente complessi, emblematici e ricchi di spunti e risposte. Tutti collaboreranno alla realizzazione di una simulazione e sperimenteranno percorsi di guida segnalando comportamenti e situazioni a rischio di incidente.

Sarà interessante e proficuo creare delle sinergie e sfruttare l'opportunità offerta dai vigili urbani, dalle associazioni di volontariato e dalle autoscuole per riuscire a ricreare in palestra le situazioni da provare (alcune città, come Torino, possiedono piste appositamente attrezzate che riproducono tracciati stradali con segnaletica verticale e orizzontale, ma si tratta di casi isolati!).

I ragazzi, nel laboratorio tecnico-operativo, progetteranno e realizzeranno segnali e ostacoli per riprodurre le situazioni stradali nelle quali si sono ritrovati dubbiosi. La collaborazione con gli enti preposti alla sicurezza stradale potrà far sì che si possano ricevere in prestito alcuni segnali stradali mobili, cavalletti e materiali vari per indicare e costruire percorsi obbligati. L'utilizzo del nastro di carta (quello da imbianchino) permetterà il disegno sul pavimento della palestra di assetti stradali, stop, rotonde...

Terminato l'allestimento della "scena", si passerà alle esercitazioni pratiche con l'uso delle biciclette, utilizzando il tracciato stradale predisposto con segnaletica verticale e orizzontale. Con la collaborazione del docente di scienze motorie, l'attività di prova sarà effettuata in palestra a piccoli gruppi, ciascuno dei quali, alternativamente, raccoglierà materiali per costruire il reportage fotografico finale. Ogni gruppo si premurerà di fotografare i compagni mentre affrontano l'esperienza di guida della bicicletta, registrare problemi e difficoltà incontrate, annotare domande

e osservazioni derivate dalla sperimentazione della prova di guida. La prova personale del percorso con la bicicletta porrà alcune difficoltà ai ragazzi: essi sperimenteranno, infatti, come sia difficile frenare su un pavimento liscio (sperimentazione dell'aderenza al terreno, della capacità di frenata), dare la precedenza e contestualmente segnalare per svoltare a sinistra, curvare senza cadere...

Per completare l'attività sarà possibile far sperimentare altre situazioni, simulate al computer. Nell'aula di informatica gli alunni visiteranno siti interattivi e aggiornati, proposti dall'Arma dei Carabinieri<sup>1</sup>, da enti che si occupano di educazione stradale<sup>2</sup> e dall'Acì<sup>3</sup>. L'utilizzo di questi siti "dedicati" permetterà di ripassare regole, affrontare test di autovalutazione, acquisire maggiore consapevolezza sulle norme di comportamento e sul *Codice della strada*, conoscere e riconoscere segnali stradali, simulare situazioni di traffico, fare approfondimenti.

**Fase 3. Indicare regole di comportamento salvavita: il problema della frenata e della precedenza.** Il docente, avendo contattato enti e organismi locali che si occupano del traffico e specificato le finalità del percorso didattico, organizzerà un incontro con i vigili urbani o con i volontari del traffico oppure con la polizia stradale, durante il quale gli alunni potranno rivolgere le domande redatte in occasione dell'esperienza fatta in palestra. Al termine, gli studenti suddivisi in coppie, compileranno tre schede dove si evidenzieranno gli aspetti tecnici, le leggi fisiche (*Scheda 1*), le regole stradali e di sicurezza rispetto al mezzo di locomozione considerato. Questo lavoro permetterà di avere maggior consapevolezza del mezzo, perché meglio analizzato, e di cogliere modalità di guida che non sempre sono considerate nella prassi quotidiana.

**Fase 4. Indicare regole di comportamento salvavita: come condurre bicicletta e ciclomotore.** Si introdurrà nell'aula di labora-

torio tecnico-pratico una bicicletta, la si osserverà e analizzerà a livello tecnico in tutte le sue parti e, attraverso il disegno, si individueranno le diverse componenti di trasmissione del movimento; al termine si chiederà ai ragazzi di redigere due schede che, considerando parametri comuni, faciliteranno il confronto tra i due mezzi più usati alla loro età: bicicletta e ciclomotore. Ciascuna scheda conterrà anche uno spazio pensato appositamente per ricostruire le regole riguardanti i comportamenti da tenere durante la guida di veicoli per garantire sicurezza a sé e agli altri utilizzatori della strada (*Schede 2 e 3*).

L'analisi del ciclomotore sarà effettuata attraverso i materiali ricercati in internet.

**Verifica, valutazione, monitoraggio.**

Durante le diverse fasi dell'Ua il docente monitorerà il possesso dei prerequisiti, gli interventi, l'interesse e la capacità di sviluppare in modo efficace tutte le varie richieste.

Gli obiettivi formativi programmati saranno, in parte, accertati attraverso le attività e i compiti assegnati durante lo sviluppo del percorso didattico. Si dovrà valutare anche il prodotto richiesto dal compito unitario: il reportage fotografico realizzato durante le prove di guida in situazione.

Ciascun allievo sarà chiamato a svolgere alcuni esercizi che permetteranno al docente di accertare le conoscenze individuali raggiunte rispetto agli argomenti trattati:

1. Completa la seguente tabella:

Utente	Comportamento	Norma di circolazione
Pedone	Attraversare un incrocio	
Ciclista	Andare sul marciapiede	
Motociclista	Viaggiare in due sul motorino	

**Scheda 1 - Fonte: Il ciclomotore (Fiat e i Giovani)**

Attrito e aderenza	Frenata
L'attrito è una forza che si oppone al movimento. Si manifesta quando due superfici a contatto "sfregano" l'una contro l'altra e parte del movimento viene trasformato in calore. L'attrito è necessario a tutti i veicoli, altrimenti slitterebbero senza controllo; ai pneumatici occorre l'attrito con la strada per muoversi, per sterzare, per frenare. Le gomme devono aderire anche se piove; se un velo d'acqua si pone fra il battistrada e il fondo stradale si perde l'aderenza e il controllo del veicolo ( <i>aquaplaning</i> ). Il battistrada è scolpito per disperdere l'acqua e migliorare l'attrito sul bagnato.	La frenata dipende dalla condizione dell'assetto stradale e dalla reazione del conducente. Durante il tempo di reazione del guidatore il veicolo non rallenta: in 1 secondo a 40 km/h si percorrono 11 metri; a velocità doppia, lo spazio di frenata quadruplica. A tale spazio va aggiunto quello percorso nel tempo di frenata ( <i>Sf</i> ), che aumenta se il fondo è scivoloso, secondo la formula: $Sf = v^2 / 250 k$ , dove <i>v</i> è la velocità e <i>k</i> è il <i>coefficiente di aderenza o attrito</i> e varia in base alle condizioni atmosferiche: <i>sole/asciutto</i> : forte attrito $k=0,6$ ; <i>pioggia/bagnato</i> : attrito ridotto $k=0,3$ ; <i>neve/ghiacciato</i> : pochissimo attrito $k=0,1$ .

Scheda 2

BICICLETTA	
<p><b>Disegno.</b>  <b>Descrizione</b> (come è fatta).  <b>Controlli tecnici.</b> Prima di mettersi in marcia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- controllare lo stato dei pneumatici e cerchioni;</li> <li>- verificare l'usura del battistrada, la pressione della camera d'aria, la tensione dei raggi;</li> <li>- controllare lo stato di efficienza dei freni e dei dispositivi di illuminazione.</li> </ul>	<p><b>NORME di circolazione.</b> La bicicletta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- è soggetta alle stesse norme degli altri veicoli circolanti su strada;</li> <li>- è da usare preferibilmente sulle piste ciclabili, che sono percorsi protetti appositamente studiati per i ciclisti;</li> <li>- va condotta con prudenza e conoscenza del mezzo che si sta utilizzando.</li> </ul>
<p><b>Regole di comportamento salvavita</b>  <b>Non si deve</b> viaggiare in due sulla stessa bici, pedalare affiancati, circolare contromano, trainare un'altra bici o un amico con i pattini o lo skate-board, impennare il mezzo, invadere il marciapiede, attraversare con il semaforo rosso, cambiare direzione all'improvviso o effettuare manovre brusche, trascurare la distanza di sicurezza.  <b>Durante la marcia occorre</b> tenere rigorosamente la destra, segnalare le proprie intenzioni con opportuni movimenti del braccio, farsi vedere dagli altri utenti della strada mantenendo luci e catadiottri in ordine (soprattutto di sera e di notte), prestare attenzione alle auto parcheggiate (il conducente potrebbe all'improvviso aprire la portiera). Volendo svoltare a sinistra occorre portarsi al centro della carreggiata con il braccio disteso orizzontalmente e, prima di completare la manovra, dare la precedenza ai veicoli che provengono dall'opposto senso di marcia; quando la strada da attraversare è a percorrenza veloce e pericolosa, la bicicletta va condotta a mano, passando come un pedone sulle strisce zebra.</p>	



CLASSE TERZA

Scheda 3 - Fonte: *Muoversi su 2 ruote (Fiat e i Giovani)*

CICLOMOTORE	
<p><b>Disegno.</b>  <b>Descrizione</b> (come è fatto).  <b>Dati identificativi.</b> Una targhetta fissata solidamente al veicolo e un numero impresso sul telaio in modo da non poter essere cancellato o alterato, identificano il mezzo.  <b>Controlli tecnici.</b> Prima di mettersi in marcia controllare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- i dispositivi di frenatura;</li> <li>- le luci;</li> <li>- i pneumatici;</li> <li>- gli specchietti retrovisori;</li> <li>- il segnalatore acustico;</li> <li>- l'equipaggiamento;</li> <li>- la rumorosità;</li> <li>- la targa (integrità, riflettenza);</li> <li>- i documenti di viaggio.</li> </ul>	<p><b>NORME di circolazione.</b> Durante la marcia, per i conducenti di ciclomotori e motoveicoli è obbligatorio <i>indossare e allacciare il casco protettivo</i> conforme ai tipi omologati.</p> <p><b>FISICA.</b> Il ciclomotore è un corpo in movimento e risponde alle leggi della fisica; se queste si conoscono si viaggia più sicuri, sfidare porta fuori strada. Il ciclomotore richiama i seguenti concetti fisici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- le trasformazioni energetiche;</li> <li>- l'energia cinetica;</li> <li>- l'attrito e l'aderenza;</li> <li>- l'equilibrio e la forza centrifuga;</li> <li>- l'equilibrio e l'effetto giroscopico: il baricentro.</li> </ul> <p><b>TECNICA.</b> Il ciclomotore è una macchina complessa, risultato di molti saperi e competenze tecniche; conoscendo le sue caratteristiche si può guidarlo in modo più consapevole e responsabile. Esso richiama i seguenti aspetti tecnici:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- il motore a scoppio a due tempi;</li> <li>- i freni a disco;</li> <li>- l'impianto elettrico.</li> </ul>

**Regole di comportamento salvavita**  
**Non si devono** fare acrobazie, trasportare passeggeri, fare gare di velocità, eseguire imprudenti e pericolose inversioni ad "U"; non si deve creare intralcio ad altri veicoli, zigzagare in mezzo al traffico, viaggiare affiancati o trainare bici o altri motocicli, circolare contromano, sorpassare un tram o autobus fermo (soprattutto mentre scendono i passeggeri).  
**Durante la marcia occorre** dare le dovute precedenza, rallentare in caso di maltempo, nelle curve e nei tratti pericolosi, rispettare la segnaletica ed i semafori.

2. Come è fatto il battistrada della ruota della bicicletta?
3. Che cos'è lo spazio di frenata di un veicolo?
4. Quali sono i controlli tecnici che bisogna effettuare prima di utilizzare la bicicletta?
5. Quali sono le regole di comportamento salvavita che bisogna applicare quando si circola su un ciclomotore?
6. Disegna lo schema del motore a due tempi.

L'alunno, oltre ad applicare le regole del Codice della strada, comprende e utilizza adeguatamente i veicoli analizzati (*accettabilità*); individua le caratteristiche fisiche e tecniche dei mezzi provati e visonati riuscendo a proporre modi di conduzione sicuri nei diversi ambiti di guida, anche attraverso le prove simulate in palestra e al computer (*eccellenza*).

**Lucrezia Sommariva**

<sup>1</sup> [www.carabinieri.it/Internet/Cittadino/Consigli/EducazioneStradale/](http://www.carabinieri.it/Internet/Cittadino/Consigli/EducazioneStradale/)

<sup>2</sup> [www.educazionestradaledale.net](http://www.educazionestradaledale.net) ; [www.educazionestradaledale.it](http://www.educazionestradaledale.it)

<sup>3</sup> [www.aci.it/?id=77](http://www.aci.it/?id=77)