



Traguardi

Obiettivi di apprendimento

Curricolo

con materiale  
digitale scaricabile

DAVIDE COERO BORGA  
ALICE DELFINO

# NAVIGAZIONI

Percorsi e strumenti per orientarsi  
nella scuola che cambia

**5** SCIENZE e  
TECNOLOGIA

GUIDA DIDATTICA PER LA PROMOZIONE DELLE COMPETENZE

Competenze

Cittadinanza e Costituzione

Didattica inclusiva

Indicazioni

JUVENILIA SCUOLA

Valutazione

hub  
SCUOLA

Questo ebook contiene materiale protetto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, trasferito, distribuito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, o utilizzato in alcun altro modo ad eccezione di quanto è stato specificamente autorizzato dall'editore, ai termini e alle condizioni alle quali è stato acquistato o da quanto esplicitamente previsto dalla legge applicabile.

Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata di questo testo così come l'alterazione delle informazioni elettroniche sul regime dei diritti costituisce una violazione dei diritti dell'editore e dell'autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla Legge 633/1941 e successive modifiche.

Questo ebook non potrà in alcun modo essere oggetto di scambio, commercio, prestito, rivendita, acquisto rateale o altrimenti diffuso senza il preventivo consenso scritto dell'editore. In caso di consenso, tale ebook non potrà avere alcuna forma diversa da quella in cui l'opera è stata pubblicata e le condizioni incluse alla presente dovranno essere imposte anche al fruitore successivo.

---

<i>Coordinamento</i>	Fabiana Polese
<i>Redazione</i>	Alessia Vecchio
<i>Progetto grafico</i>	Tiziana Barigelletti
<i>Impaginazione</i>	Elisa Seghezzi
<i>Copertina</i>	Tiziana Barigelletti
<i>Disegni</i>	Luca De Santis, archivio Mondadori Education
<i>Ricerca iconografica</i>	Alessia Vecchio
<i>Crediti fotografici</i>	Getty Images

---

#### Contenuti digitali

---

<i>Progettazione</i>	Fabio Ferri, Sidecar Studio di Elisa Califano
<i>Redazione</i>	Chiara Capone
<i>Realizzazione</i>	Eicon s.r.l., Torino
<i>Audio</i>	Sidecar Studio di Elisa Califano

---

Il Laboratorio di didattica digitale è a cura di Paola Limone.

Per ragioni didattiche i testi sono stati ridotti e adattati.

L'editore fornisce - per il tramite dei testi scolastici da esso pubblicati e attraverso i relativi supporti - link a siti di terze parti esclusivamente per fini didattici o perché indicati e consigliati da altri siti istituzionali. Pertanto l'editore non è responsabile, neppure indirettamente, del contenuto e delle immagini riprodotte su tali siti in data successiva a quella della pubblicazione, distribuzione e/o ristampa del presente testo scolastico.

Per eventuali e comunque non volute omissioni e per gli aventi diritto tutelati dalla legge, l'editore dichiara la piena disponibilità.

La realizzazione di un libro scolastico è un'attività complessa che comporta controlli di varia natura. Essi riguardano sia la correttezza dei contenuti che la coerenza tra testo, immagini, strumenti di esercitazione e applicazioni digitali. È pertanto possibile che, dopo la pubblicazione, siano riscontrabili errori e imprecisioni. Mondadori Education ringrazia fin da ora chi vorrà segnalarli a:

#### **Servizio Clienti Mondadori Education**

e-mail [servizioclienti.edu@mondadorieducation.it](mailto:servizioclienti.edu@mondadorieducation.it)

numero verde **800 123 931**

# INDICE

- 3 *NavigAzioni* e la nuova scuola ●
- 8 I materiali della guida
- 13 Competenze di riferimento per la costruzione dei percorsi di Scienze e Tecnologia
- 14 Competenze trasversali di riferimento per la costruzione dei percorsi di Scienze e Tecnologia
- 15 Obiettivi di apprendimento – Scienze e Tecnologia ●
- 21 Percorso trasversale di Tecnologia
- 21 Percorso trasversale di Educazione
- 21 Educazione alla sessualità e alla parità di genere

## PERCORSO 1 • IL CORPO UMANO

### Unità 1 • L'apparato locomotore

- 22 *Introduzione ai contenuti*
- 23 *Percorso didattico*
- 25 Leonardo da Vinci
- 26 Siamo fatti così ●
- 27 Il sistema scheletrico ●
- 28 Il sistema muscolare ●
- 29 Come facciamo a muoverci?
- 30 Laboratorio – I muscoli antagonisti ●
- 31 Educazione alla salute – Giocare pulito
- 32 Verifica livello 1 • L'APPARATO LOCOMOTORE • 1 ●
- 33 Verifica livello 2 • L'APPARATO LOCOMOTORE • 2 ●

### Unità 2 • Gli apparati circolatorio e respiratorio

- 34 *Introduzione ai contenuti*
- 35 *Percorso didattico*
- 37 L'apparato circolatorio ●
- 38 Il cuore
- 39 Il sangue e i vasi sanguigni
- 40 L'apparato respiratorio ●
- 41 I polmoni e lo scambio gassoso
- 42 Laboratorio – Quanto assorbe? ●
- 43 Educazione alla salute – Perché il fumo fa male
- 44 Verifica livello 1 • GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO • 1 ●
- 45 Verifica livello 2 • GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO • 2 ●

### Unità 3 • Gli apparati digerente ed escretore

- 46 *Introduzione ai contenuti*
- 47 *Percorso didattico*
- 49 Le sostanze nutritive ●
- 50 La digestione ●
- 51 Il percorso del cibo ●
- 52 Eliminare i rifiuti! ●
- 53 Laboratorio – Vitaminic! ●
- 54 Educazione alla salute – Una sana alimentazione
- 55 Verifica livello 1 • GLI APPARATI DIGERENTE ED ESCRETTORE • 1 ●
- 56 Verifica livello 2 • GLI APPARATI DIGERENTE ED ESCRETTORE • 2 ●

### Unità 4 • Il sistema nervoso

- 57 *Introduzione ai contenuti*
- 58 *Percorso didattico*
- 60 Rita Levi-Montalcini
- 61 Tante azioni!
- 62 Il sistema nervoso centrale ●
- 63 Il sistema nervoso periferico ●
- 64 Percepire il mondo esterno
- 65 I cinque sensi ●
- 66 Laboratorio – Tempi di reazione ●
- 67 Educazione alla salute – Videogame e brain training
- 69 Tecnologia – I robot sono tra noi
- 70 Verifica livello 1 • IL SISTEMA NERVOSO • 1 ●
- 71 Verifica livello 2 • IL SISTEMA NERVOSO • 2 ●

### Dossier – Educazione alla sessualità e alla parità di genere

- 72 *Introduzione*
- 73 Gli apparati riproduttivi ●
- 74 Il ciclo mestruale ●
- 75 Il rispetto tra i generi ●

## LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

- OdA** Obiettivi di apprendimento
- CC** Competenze-chiave
- RD** Riferimenti disciplinari

## PERCORSO 2 • L'UNIVERSO

- 76 *Introduzione ai contenuti*
- 77 *Percorso didattico*
- 79 Giovanni Keplero
- 80 Il dì e la notte ●
- 81 Le stagioni ●
- 82 Il Sistema Solare ●
- 83 L'universo ●
- 84 Laboratorio – Eppur si muove! ●
- 85 Educazione ambientale – M'illumino di meno ●
- 86 Tecnologia – L'universo in tasca ●
- 88 Verifica livello 1 • L'UNIVERSO • 1 ●
- 89 Verifica livello 2 • L'UNIVERSO • 2 ●

## PERCORSO 3 • L'ENERGIA

### Unità 1 • Forze ed energia

- 90 *Introduzione ai contenuti*
- 91 *Percorso didattico*
- 93 Chien-Shiung Wu
- 94 Tanti tipi di forza
- 95 Misurare le forze
- 96 Tanti tipi di energia ●
- 97 Energia... “nascosta”!
- 98 L'energia si trasforma
- 99 Da dove viene l'energia?
- 100 Laboratorio – In caduta libera ●
- 101 Educazione alla cittadinanza – Il mondo è social
- 102 Tecnologia – Che cosa pensano le macchine
- 104 Verifica livello 1 • FORZE ED ENERGIA • 1 ●
- 105 Verifica livello 2 • FORZE ED ENERGIA • 2 ●

### Unità 2 • Luce e suono

- 106 *Introduzione ai contenuti*
- 107 *Percorso didattico*
- 109 Albert Einstein
- 110 Le caratteristiche della luce ●
- 111 Il comportamento della luce ●
- 112 Il suono ●
- 113 Le caratteristiche del suono
- 114 Laboratorio – Uno strumento... in bottiglia! ●
- 115 Educazione ambientale – L'inquinamento acustico
- 117 Tecnologia – Il laser e le sue applicazioni
- 118 Verifica livello 1 • LUCE E SUONO • 1 ●
- 119 Verifica livello 2 • LUCE E SUONO • 2 ●

## PERCORSO 4 • CLIL

- 120 *Percorso didattico* ●
- 122 Body, a bit of vocabulary ●
- 124 To infinity... and beyond ●
- 126 Energy, production and resources ●

## PROVE DI COMPETENZA

- 128 *Prove di competenza e riflessione sugli apprendimenti*
- 130 In palestra ●
- 132 Effetto domino! ●

## PROVE INVALSI

- 134 L'acqua di Marte ●
- 137 Le fonti energetiche ●
- 139 Le onde sonore ●
- 141 *Tabella dell'alunno per la riflessione sugli apprendimenti* ●
- 142 *Tablette per la rilevazione delle competenze scientifiche e trasversali* ●
- 143 *Tablette per la rilevazione delle competenze tecnologiche e trasversali* ●
- 144 *Griglia di osservazione per l'insegnante - CLIL* ●  
*Tabella di autovalutazione dell'alunno - CLIL*

## DIARIO DI BORDO

- 145 Suggerimenti per la didattica digitale
- 165 Flipped Classroom

## LEGENDA DEI LOGHI



Attività inclusiva

### CITTADINI SI DIVENTA

Attività di Cittadinanza e Costituzione

### PAROLE PER COMPRENDERE

Attività lessicale

### LA MATEMATICA NELLE SCIENZE

Attività di matematica

# NAVIGAZIONI E LA NUOVA SCUOLA

Oggi la scuola è immersa in un paesaggio educativo assai più ricco di stimoli che nel passato e l'apprendimento scolastico è solo una delle tante esperienze che consentono a un bambino di acquisire competenze.

Contemporaneamente la realtà sociale non ha più la stabilità di un tempo, le famiglie sono spesso allargate e gli adulti di riferimento, sempre più numerosi, hanno in parte perso la loro capacità di trasmettere regole e limiti.

Per queste ragioni alla scuola è assegnato un duplice e importante mandato:

- **ricomporre** i diversi **saperi** per ridurre la frammentazione promuovendo negli studenti la capacità di dare senso alla varietà delle loro esperienze;
- guidare i ragazzi al **rispetto dei diritti** di ognuno, alla creazione e condivisione di regole, al confronto e all'integrazione con culture diverse, al fine di sviluppare un'identità aperta e consapevole.

A seguito della diffusione delle tecnologie di comunicazione, la scuola non detiene più il monopolio delle informazioni e dei modi di apprendere ma ha acquisito un fondamentale ruolo di "guida" in un mondo tanto variegato e complesso: è sua inderogabile responsabilità condurre gli alunni ad acquisire e consolidare le conoscenze e le competenze di base che sono indispensabili per l'uso consapevole del sapere diffuso e che, contemporaneamente, favoriscono l'autonomia nell'imparare lungo l'intero arco della vita.

La scuola è tenuta a definire le proprie finalità sempre a partire dalla persona che apprende; lo **studente** deve essere posto **al centro dell'azione educativa** in tutti i suoi aspetti: cognitivi, affettivi, relazionali, corporei, estetici, etici, spirituali, religiosi.

In quest'ottica i docenti sono chiamati a realizzare percorsi formativi sempre più rispondenti alle inclinazioni personali degli studenti, nella prospettiva di valorizzare gli aspetti peculiari della personalità di ognuno. Parallelamente devono dedicare particolare attenzione alla formazione della classe come gruppo, alla promozione dei legami cooperativi fra i suoi componenti, alla gestione dei conflitti che inevitabilmente scaturiscono dalla socializzazione. La scuola si deve costruire come luogo accogliente dove si impara insieme agli altri e si impara meglio nella relazione con gli altri. La nuova collana *NavigAzioni* vuole proprio intercettare i bisogni degli insegnanti e degli alunni offrendo percorsi e strumenti per orientarsi nella scuola che cambia.

## IL NUOVO CURRICOLO: LE PAROLE-CHIAVE

Le Indicazioni Nazionali delineano le linee guida per l'impostazione di un percorso didattico che favorisca negli alunni l'apprendimento e lo sviluppo di abilità e competenze personali. Tali Indicazioni si pongono dunque come quadro di riferimento per la progettazione didattica, lasciando però autonomia a ogni istituto per la definizione e l'attuazione del curriculum, l'insieme di esperienze e percorsi didattici predisposti all'interno del Piano di Offerta Formativa (POF).

Le proposte educative e didattiche devono essere volte ad accompagnare gli alunni a sviluppare un atteggiamento positivo nei confronti delle discipline, per aumentare il desiderio di scoprire e conoscere rispetto a sé e al mondo. Il ruolo della scuola è quello di recuperare, valorizzare e approfondire tutte le conoscenze degli alunni, al

Dalle Indicazioni  
al curriculum

Lo sviluppo delle  
competenze

fine di inserirle in una conoscenza sempre più ampia e significativa per la persona. In questo contesto, l'alunno assume un **ruolo attivo** nella costruzione personale e sociale del proprio sapere e delle proprie **competenze**. Con il termine *competenze* si fa riferimento all'insieme delle capacità che permettono agli alunni di utilizzare le proprie conoscenze e abilità nel contesto quotidiano.

#### Traguardi per lo sviluppo delle competenze

Nella scuola primaria sono fissati per ogni disciplina dei traguardi per lo sviluppo delle competenze, da raggiungere al termine della classe quinta. Tali traguardi sono peculiari per ogni disciplina e costituiscono i **criteri per la valutazione delle competenze** attese. Seppure tali traguardi abbiano valenza nazionale, ogni istituto ha la possibilità di progettare e organizzare autonomamente il proprio curriculum, impostando i percorsi e le attività didattiche che ritiene più significativi ed efficaci per la crescita globale degli alunni.

#### Cittadinanza e Costituzione

Tra i traguardi di competenza si inseriscono anche le competenze di Cittadinanza e Costituzione, la cui acquisizione favorisce lo sviluppo di individui in grado di relazionarsi all'interno della società, dividerne i valori e fornire il proprio contributo alla comunità. In particolare, già dalle prime classi, è fondamentale proporre agli alunni esperienze significative che permettano loro di **sviluppare atteggiamenti di collaborazione e solidarietà**, e di imparare a **prendersi cura della propria persona e dell'ambiente in cui si vive**.

#### Obiettivi di apprendimento

Al fine di assicurare il raggiungimento globale dei traguardi di competenza, le Indicazioni Nazionali delineano anche degli obiettivi di apprendimento, specifici per ogni disciplina e contestualizzati all'interno dell'itinerario didattico, che indicano le conoscenze e le abilità che ogni alunno deve acquisire per poter sviluppare le competenze.

#### Valutazione

La valutazione degli alunni precede, accompagna e segue i percorsi curricolari e ha il compito di **verificare e regolare** in modo costante **i processi di apprendimento** degli alunni, aiutando il docente a **pianificare il percorso didattico**.

La valutazione deve essere realizzata periodicamente, ma secondo una modalità non settoriale, che permetta a ogni alunno di mettere in pratica l'insieme delle conoscenze acquisite durante il proprio percorso scolastico.

Aspetto fondamentale della valutazione è lo sviluppo da parte dell'alunno della **consapevolezza del proprio apprendimento**, non solo in termini di **autovalutazione delle conoscenze acquisite**, ma anche di **metacognizione**, ossia la riflessione sui processi che lo hanno aiutato ad acquisire determinate conoscenze, degli ostacoli incontrati e del ruolo assunto all'interno del gruppo durante le attività collaborative.

#### Certificazione delle competenze

La certificazione delle competenze al termine del primo ciclo **descrive e attesta la padronanza delle competenze progressivamente acquisite**: se da un lato tale certificazione rappresenta il punto di arrivo della scuola primaria, essa si pone come punto di partenza nella transizione verso il secondo ciclo di istruzione.

Al fine di certificare le competenze acquisite dagli alunni durante il loro percorso scolastico, sono stati definiti modelli comuni di osservazione e valutazione, adottati su scala nazionale. Di principale interesse risulta essere la rilevazione delle conoscenze e abilità dimostrate dagli alunni nell'affrontare **situazioni reali e problemi** legati alla quotidianità.

# L'APPRENDIMENTO NELLA SCUOLA PRIMARIA

Nelle proposte metodologiche e didattiche delle Indicazioni Nazionali ci si affranca definitivamente da una concezione puramente trasmissiva del sapere, in cui l'adulto funziona da dispensatore di nozioni sulla base dei propri convincimenti o programmi, per attuare una progettazione che mette **al centro il bambino e il suo percorso di sviluppo**.

In un contesto significativo e autentico di apprendimento, le proposte disciplinari e didattiche acquisiscono valore perché supportano lo sviluppo globale della persona e non restano ancorate in una zona quasi informe di mera esecuzione meccanica di esercizi. In tale contesto, assume perciò rilevanza non la quantità di informazioni o nozioni trasmesse, ma la loro qualità, che deve aderire il più possibile al mondo del bambino, ai suoi stili di conoscenza e alla sua zona di sviluppo prossimale.

Poiché il sapere ha un carattere di unitarietà per l'individuo, la scuola deve accogliere **l'istanza di un sapere 'unico'** e non parcellizzare o sottolineare piccole porzioni di sapere, le une staccate o minimamente in relazione con le altre. Pertanto il docente deve aver cura di stimolare e incentivare tutti i possibili ed eventuali collegamenti multidisciplinari e interdisciplinari, perché il **sapere**, il **saper fare** e il **saper essere** nel mondo non procedono per rigide scansioni settoriali, ma si muovono e si sviluppano su intrecci e relazioni, che mutano e usano reciprocamente le conoscenze, le abilità e le competenze.

Da non sottovalutare è l'importanza della **motivazione** come motore per apprendere e per sostenere le conoscenze. Va quindi tenuto presente che ogni alunno è motivato ad apprendere non solo in virtù di rinforzi o sulla spinta di bisogni contingenti, ma è motivato anche perché si è posto obiettivi personali, che vanno rilevati e riconosciuti. Nel promuovere il gusto per la ricerca e l'apprendimento di nuove conoscenze, un ruolo centrale è svolto dalla **problematizzazione**, che stimola gli alunni a non accettare passivamente fatti e nozioni, ma a chiedersi qual è il loro significato. Solo stimolando gli alunni a individuare problemi, trovare soluzioni originali e riflettere sulle conoscenze già acquisite si avvia un processo di apprendimento efficace e stimolante.

La metodologia di insegnamento più diffusa e praticata nel contesto scolastico predilige le attività individuali rispetto ad altre tipologie di esercitazione a livello cooperativo e laboratoriale nel grande o piccolo gruppo.

Dedicare alle attività individuali di studio ed esercizio lo spazio e il tempo necessario è fondamentale per sviluppare nell'alunno la consapevolezza del proprio apprendimento, sia in termini di abilità e conoscenze personali, sia delle proprie capacità e dei propri limiti, per esempio rispetto alle difficoltà incontrate nello svolgimento del compito o al tempo richiesto per completarlo.

A questo proposito, è utile che l'insegnante non si ponga semplicemente come un valutatore delle esercitazioni e delle verifiche, ma che stimoli un confronto dei risultati a livello del gruppo classe, in modo da favorire la condivisione delle conoscenze e delle opinioni rispetto alle eventuali difficoltà incontrate.

Mediante una metodologia saldamente ancorata al **learning by doing**, i bambini sono stimolati a porsi domande e a cercare spiegazioni, sia in modo individuale sia con l'aiuto e il supporto degli altri in ottica **cooperativa** e/o di **tutoring**. Lavorare in piccoli gruppi sollecita gli alunni ad acquisire competenze sociali, sviluppando un senso di corresponsabilità e solidarietà per il raggiungimento di un obiettivo comu-

Le tracce metodologiche

Favorire l'esplorazione e la scoperta

Attività individuali

Apprendimento cooperativo

## Didattica laboratoriale

ne. L'apprendimento del singolo alunno è agevolato nella dimensione sociale, poiché la costruzione attiva della conoscenza viene favorita dallo scambio di idee, opinioni e dalle molteplici rappresentazioni della realtà.

Le attività cooperative, opportunamente dirette dal docente, sono esperienze significative e sfidanti: gli alunni vivono in prima persona le dinamiche sociali degli adulti e sono spinti a riflettere sul proprio contributo all'interno del gruppo, sulle difficoltà incontrate e sul modo in cui esse sono state superate.

La didattica laboratoriale si inserisce perfettamente nel contesto cooperativo: essa favorisce l'operatività e allo stesso tempo il dialogo e la riflessione da parte degli alunni sulle attività svolte. Il laboratorio rappresenta per gli alunni un momento non solo di scoperta, ma anche di conquista, nel quale è possibile progettare, realizzare e applicare le conoscenze acquisite precedentemente.

La didattica laboratoriale, svolta in un qualsiasi spazio scolastico o del territorio, si integra inoltre con la realizzazione di **compiti di realtà**, ossia quelle attività didattiche volte a ricreare **situazioni problematiche autentiche**, attraverso le quali si sviluppano le competenze degli alunni.

Nello svolgimento di un compito di realtà l'alunno si trova infatti a doversi confrontare con una situazione complessa - che coinvolge diverse fasi, tempistiche, strumenti e materiali - in cui deve mettere in pratica le conoscenze e le abilità acquisite rielaborandole e adattandole alla situazione.

## Riflessione sugli apprendimenti

Tra le competenze da acquisire durante la scuola primaria si ha quella di *imparare ad apprendere*, al fine di sviluppare un proprio metodo di studio, diventando autonomo e consapevole del proprio sapere. Imparare ad apprendere significa imparare a riconoscere i propri punti deboli e quelli di forza, riflettere sulle eventuali difficoltà incontrate e sulle strategie attuate per superarle.

Oggi, rispetto al passato, si pone maggiore attenzione verso la sensibilità del bambino rispetto al proprio apprendimento: avere consapevolezza e fiducia nelle proprie possibilità induce a un atteggiamento positivo dell'alunno verso lo studio, favorendo l'apprendimento e riducendo le frustrazioni dovute a eventuali difficoltà incontrate. La **riflessione metacognitiva** diventa dunque un potente strumento per veicolare **l'acquisizione delle strategie di studio più adatte** per ogni studente e sviluppare di conseguenza la competenza dell'imparare ad apprendere.

Al fine di acquisire tale competenza l'alunno deve essere stimolato a costruire la propria conoscenza in modo critico e attivo, comunicando agli altri i traguardi raggiunti e motivando i propri risultati.

A tale proposito l'insegnante ha il compito di porsi come intermediario, guidando il confronto tra le strategie di studio dei diversi alunni, lodandone i progressi e scoraggiando gli atteggiamenti passivi.

## Attuare interventi adeguati nei riguardi delle diversità

Promuovere il dialogo e le attività comuni permette di trasformare la diversità di ogni alunno in una risorsa per l'intera classe.

Le classi odierne sono sempre più caratterizzate dalla presenza di alunni molto diversi tra loro per cultura, tipologia e livello di apprendimento, inclinazioni personali e stati affettivi. In questo contesto così variegato, è sempre più diffusa la presenza di alunni che manifestano dei **Bisogni Educativi Speciali (BES)**, quali:

- disabilità;
- disturbi evolutivi specifici, tra cui Disturbi Specifici di Apprendimento (DSA), disturbo dell'Attenzione e dell'Iperattività (ADHD), funzionamento cognitivo limite (o borderline) ecc.;
- svantaggio socioeconomico, linguistico, culturale.

L'obiettivo della scuola è quello di valorizzare l'unicità e la singolarità di ogni studente, **evitando che le differenze si trasformino in disuguaglianze**.

La scuola ha dunque il compito di progettare e realizzare percorsi didattici specifici (come i Piani Didattici Personalizzati) per rispondere ai bisogni educativi degli allievi. Tali percorsi devono essere pensati in un'**ottica inclusiva**, che permetta agli alunni con bisogni educativi speciali di affrontare in modo efficace le attività didattiche, ma senza sentirsi esclusi o emarginati rispetto al gruppo classe.

Le nuove tecnologie offrono molte opportunità per favorire l'integrazione all'interno della classe di alunni con bisogni educativi speciali, dando ad ognuno la possibilità di contribuire al proprio sapere e a quello degli altri.

## LE SCIENZE E LA TECNOLOGIA OGGI

Le **competenze di base in campo scientifico e tecnologico** sono riconosciute come uno degli otto ambiti di **competenze chiave europee** per l'apprendimento continuo e permanente definite nella Raccomandazione del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 dicembre 2006.

Non è un caso che le due competenze siano state raggruppate sotto un'unica dicitura; storicamente la conoscenza scientifica e quella tecnologica sono connesse l'una all'altra e influenzano reciprocamente il proprio sviluppo: se da un lato le scoperte scientifiche pongono le basi per nuove invenzioni tecnologiche, dall'altro il progresso tecnologico permette di investigare ambiti scientifici precedentemente ignoti.

Riportando le definizioni del documento sopracitato *“la competenza in campo scientifico si riferisce alla capacità e alla disponibilità a usare l'insieme delle conoscenze e delle metodologie possedute per spiegare il mondo che ci circonda sapendo identificare le problematiche e traendo le conclusioni che siano basate su fatti comprovati. La competenza in campo tecnologico è considerata l'applicazione di tale conoscenza e metodologia per dare risposta ai desideri o bisogni avvertiti dagli esseri umani. La competenza in campo scientifico e tecnologico comporta la comprensione dei cambiamenti determinati dall'attività umana e la consapevolezza della responsabilità di ciascun cittadino”*.

L'insegnamento ha dunque il ruolo di far diventare la **conoscenza scientifica e tecnologica** parte del substrato culturale della vita quotidiana degli alunni, al pari di tutte le altre conoscenze, abilità e competenze disciplinari.

A livello di scuola primaria l'impostazione metodologica di insegnamento delle scienze naturali è comune a tutte le discipline che ne fanno parte ed è dunque necessario presentare quegli aspetti generali che permettono di veicolarne e supportarne l'apprendimento.

Sin dalla nascita del metodo sperimentale, lo sviluppo del sapere scientifico e tecnologico è sempre stato contraddistinto da un'indagine basata sull'osservazione e la sperimentazione. Al fine di progettare un percorso di insegnamento efficace e stimolante non si può prescindere da queste caratteristiche: osservare e sperimentare in prima persona, oltre a **facilitare l'apprendimento** degli argomenti trattati, permette agli alunni di imparare gli aspetti fondamentali del lavoro di gruppo, incoraggiando il **dialogo** e il **confronto**.

Di pari passo con l'acquisizione della terminologia specifica e delle competenze di comunicazione nella madrelingua, negli anni viene richiesta agli alunni una crescente capacità di esporre le osservazioni e le sperimentazioni effettuate ed eventualmente approfondire l'argomento con ricerche anche a livello interdisciplinare. A questo proposito, è importante avviare gli alunni all'utilizzo di opportune **tecno-**

Osservare e  
sperimentare  
sul campo

**logie digitali**, di informazione e comunicazione, sviluppando sempre un **utilizzo critico e consapevole** di tali risorse.

In questo contesto, le attività didattiche hanno lo scopo di stimolare la **curiosità** degli alunni, guidandoli verso una nuova visione del mondo e di se stessi. Come riportato nelle Indicazioni Nazionali, ogni insegnante ha la possibilità di far attuare le osservazioni e le sperimentazioni nei tempi e con le modalità che ritiene più opportuni, purché ciò non implichi una realizzazione superficiale o inaccurata delle esperienze.

L'osservazione e la sperimentazione sul campo sono intrinsecamente connesse alla capacità di fare ipotesi, porsi domande e immaginare possibili risposte.

In questi termini, è compito della scuola incoraggiare gli alunni a costruire passo dopo passo **modelli interpretativi** sempre più complessi dei fenomeni, senza mai assimilare i concetti in modo dogmatico o definitivo.

Nella costruzione di un modello interpretativo è fondamentale trasmettere alla classe la **consapevolezza delle cause e delle conseguenze delle trasformazioni dell'ambiente e dei suoi elementi**, e insegnare a distinguere l'intervento umano dall'azione modificatrice della natura.

La progettazione delle attività didattiche richiede dunque un costante **riferimento alla realtà**, che favorisca la formazione di un atteggiamento critico verso le azioni trasformatrici dell'uomo e di una sensibilità alle questioni ambientali.

Per raggiungere questi scopi è necessario creare un ambiente ottimale all'apprendimento, che permetta a ogni studente di sviluppare fiducia nelle proprie capacità, anche attraverso un confronto costruttivo con i compagni. Le **attività inclusive di dialogo e discussione** assumono dunque un ruolo di primaria importanza per l'apprendimento e il consolidamento delle conoscenze, in particolar modo per gli studenti con bisogni educativi speciali.

## I MATERIALI DELLA GUIDA

I materiali proposti in questa Guida fanno riferimento ai nuclei tematici delineati nelle *Indicazioni nazionali* e si articolano in **tre percorsi operativi di scienze e tecnologia** - il corpo umano, l'universo, forze ed energia - e in un **percorso di CLIL** (*Content and Language Integrated Learning*) in cui si affrontano in lingua inglese alcune tematiche dei percorsi precedenti.

L'ordine con cui vengono proposti gli argomenti, sia all'interno di ogni percorso sia a livello globale, è stato definito in base a una progressione nella difficoltà dei temi affrontati e delle conoscenze necessarie per svolgere le attività.

Tuttavia, essendo ogni percorso (e ogni scheda operativa) autoconsistente, il docente ha la possibilità di modificare e ridefinire l'ordine degli argomenti in base alle proprie esigenze e a quelle della classe.

Per facilitare questa personalizzazione dei percorsi, ogni gruppo di schede operative è corredato da un'introduzione ai contenuti per l'insegnante e da una presentazione del percorso didattico scheda per scheda.

Le **introduzioni ai contenuti** presentano al docente una panoramica degli argomenti trattati nel percorso e propongono alcuni suggerimenti metodologici contestualizzati per approfondire particolari temi, avviare attività interdisciplinari e laboratoriali che possano stimolare la curiosità degli alunni e fornire loro una visione articolata e completa della materia di studio.

Nella **presentazione del percorso didattico** il docente può trovare una descrizione dettagliata dei materiali contenuti nel percorso corredati da opportuni riferimenti all'individualizzazione e alla **personalizzazione** delle schede operative, con particolare riferimento agli alunni con Bisogni Educativi Speciali.

Scheda per scheda, sono descritti i contenuti e le attività proposte, esplicitando specifiche proposte di attività integrative o di approfondimento ed eventuali collegamenti con altre schede operative della Guida, sia all'interno dello stesso percorso, sia in relazione agli altri percorsi proposti.

I percorsi e le unità hanno una struttura analoga:

- Una **scheda personaggio** apre il percorso (o l'unità) presentando la breve biografia di uno scienziato o di una scienziata che ha contribuito in modo significativo allo sviluppo scientifico nel campo di studio del percorso in esame. Tali schede propongono una riflessione collettiva sul ruolo dello scienziato all'interno della comunità scientifica e della società intera, ma anche sul *modus operandi* della scienza e dei suoi protagonisti.

- Le **schede compilative** rappresentano la maggioranza delle schede presenti nella Guida e possono essere svolte dagli alunni sia individualmente sia a piccoli gruppi, in un'ottica di lavoro cooperativo.

Gli argomenti delle schede compilative riprendono quelli del programma didattico di scienze di classe quinta valido a livello nazionale, ma cercano di affrontare i temi da un punto di vista non banale, che stimoli una riflessione e una rielaborazione delle conoscenze da parte degli alunni, in modo da raggiungere passo dopo passo le competenze disciplinari.

Per facilitare la contestualizzazione delle schede in termini di competenze e collegamenti interdisciplinari, al piede di tutte le schede operative sono esplicitati i riferimenti alle **competenze chiave europee** (CC) e alle relative **discipline di riferimento** (RD). Questi suggerimenti risultano particolarmente utili al docente che vuole realizzare ulteriori attività per lo sviluppo delle competenze trasversali e personali.

- Le **schede di laboratorio** propongono semplici attività pratiche volte a stimolare la curiosità degli alunni e a dare loro la possibilità di sperimentare in prima persona le nozioni studiate a livello puramente teorico. Tutte le proposte laboratoriali sono **facilmente realizzabili** a scuola e non prevedono l'utilizzo di strumenti o materiali di difficile reperimento.

- Le **schede di tecnologia** presentano delle letture di ambito tecnologico con riferimento al macroargomento presentato nel percorso (o nell'unità). Le letture hanno lo scopo di avviare gli alunni allo sviluppo di un **senso civico**, che comprenda un **approccio responsabile e critico** rispetto alla tecnologia, al suo utilizzo nella vita quotidiana e alle trasformazioni che può indurre nell'ambiente circostante.

Le schede di tecnologia possono essere utilizzate per allenare la comprensione di testi scientifici, come preparazione agli INVALSI o come spunto per un approfondimento o una ricerca a piccoli gruppi. Le schede offrono inoltre la possibilità di mettere in pratica le strategie del metodo di studio, individuando parole-chiave o frasi significative, suddividendo il testo in paragrafi o imparando a riassumerlo.

- Le **schede di educazione ambientale, alla salute o civica** sono articolate in modo analogo a quelle di tecnologia, proponendo letture ed esercizi su questioni legate agli argomenti trattati nelle schede operative.

Le letture proposte possono essere utilizzate come già descritto per le schede di tecnologia e hanno lo scopo di favorire lo sviluppo delle **competenze sociali e civiche**.

- A chiusura di ogni percorso sono proposte due **prove di verifica**, che riprendono gli argomenti affrontati nelle precedenti schede operative su due livelli di difficoltà. Tali prove di verifica possono essere proposte in classe insieme o separatamente, in base alle necessità della classe e del docente.

Mentre la verifica di **livello 1** si pone come riscontro dell'avvenuta comprensione degli argomenti trattati e può essere svolta facilmente da ogni alunno, la verifica di **livello 2** richiede una maggiore rielaborazione delle conoscenze e delle abilità sviluppate dall'alunno durante il percorso e si pone come prova propedeutica allo sviluppo delle competenze.

## I percorsi

### Percorso 1 • Il corpo umano

Articolato in quattro diverse unità, questo primo percorso è interamente dedicato alla scoperta e alla descrizione del corpo umano, presentato nei diversi sistemi e apparati che lo compongono.

Ogni unità è costruita nella forma del **viaggio dal macroscopico al microscopico**: dall'osservazione e descrizione di sistemi e apparati per come si presentano a un primo approccio complessivo, si procede con una più specifica analisi di dettaglio. L'intenzione pedagogica è quella di evitare un'impostazione di studio del corpo umano limitata a un insieme di cellule, tessuti, organi e apparati che lavorano separatamente svolgendo ciascuno un proprio compito o una propria funzione. Al contrario viene posto l'accento sul **sistema di connessioni** che permette a organi e apparati di comunicare fra loro. Non è possibile infatti ottenere una piena comprensione del funzionamento di un apparato se non lo si vede all'interno di un quadro più ampio che tenga conto del contesto in cui è inserito e opera: il nostro corpo.

Se per praticità le singole unità seguiranno una narrazione di tipo tematico trattando separatamente sistema scheletrico e muscolare, apparato circolatorio e respiratorio, apparato digerente ed escretore, sistema nervoso, all'interno delle schede saranno dunque frequenti i rimandi agli apparati e i sistemi affrontati nelle unità parallele.

Lo studio del corpo umano rappresenta anche il contesto perfetto in cui effettuare riflessioni sulle buone abitudini per mantenersi in buona salute. Approfondimenti specifici sono a disposizione in schede dedicate.

### Percorso 2 • L'universo

Secondo percorso tutto dedicato all'astronomia: un grande viaggio **dalla Terra ai confini dell'universo**. Il percorso consiste in un'unica grande unità e, coerentemente con l'approccio scelto nell'affrontare il tema del corpo umano, accompagna lo studente da fenomeni con cui ha maggiore confidenza e che sono sotto i suoi stessi occhi, come la rotazione e la rivoluzione terrestre, per approdare a oggetti decisamente lontani dalla quotidianità e che per gli stessi scienziati rappresentano una sfida per il futuro, come i corpi che popolano il Sistema Solare e l'universo profondo. Le attività proposte si caratterizzano per un approccio pratico, allo scopo di rendere più comprensibili alcuni dei concetti base delle scienze astronomiche e maggiormente familiari quelle nozioni che possono essere percepite come distanti e meno immediate.

### Percorso 3 • L'energia

Il terzo e ultimo percorso si articola in due unità che affrontano temi e argomenti apparentemente molto diversi fra loro in cui la nozione di "energia" viene declinata nei concetti di forza e onda.

La prima unità tratta dunque di **forze, lavoro, trasformazioni dell'energia**. Parole che, naturalmente, sono profondamente legate alla dimensione del pensiero astratto e che, ciononostante, vengono sviluppate in esempi pratici e attività che consentono

allo studente di contestualizzarne l'applicazione. Parte delle schede è dedicata anche all'utilizzo dell'energia elettrica per la codifica e la condivisione di informazioni: una prima introduzione a **coding** e **pensiero computazionale** è affiancata da un approfondimento sul tema dei **social network**, con particolare attenzione al massiccio utilizzo che ne viene fatto dalla popolazione studentesca.

La seconda unità si concentra su due generi di onde decisamente familiari: la **luce** e il **suono**. I punti in comune e le differenze tra questi due fenomeni vengono messi in evidenza analizzandone le proprietà e con semplici esperienze.

Come anche altrove in questo testo, viene privilegiato un approccio di tipo sperimentale alla conoscenza. Vengono proposti esercizi mirati allo sviluppo di un approccio scientifico che possa accompagnare lo studente nello studio dei fenomeni e nella risoluzione dei problemi, con attenzione all'utilizzo di strumenti specifici. Nell'affrontare il percorso 3, l'insegnante dovrà stimolare gli alunni a sperimentare, osservare, discutere... affidando l'approfondimento teorico alla Scuola Secondaria, quando i bambini, proprio grazie alle esperienze fatte, saranno in grado di affrontare astrazioni più complesse. L'insegnante quindi solleciterà gli alunni a formulare ipotesi sensate, senza puntualizzare la spiegazione scientifica.

Il percorso CLIL proposto nella Guida fornisce un punto di partenza per lo sviluppo di **attività in lingua inglese integrative e complementari a quelle svolte nei percorsi in lingua italiana**.

La **semplicità del linguaggio utilizzato e la presenza di un supporto visivo costante** consentono lo svolgimento delle attività anche in assenza di un insegnante di inglese. Per eventuali sviluppi e approfondimenti degli argomenti, si consiglia tuttavia di progettare le attività didattiche con la collaborazione dell'insegnante di inglese.

Per facilitare il lavoro di **personalizzazione del percorso** da parte del docente, le schede operative presenti possono essere proposte alla classe sia all'interno del percorso suggerito, sia insieme alle schede operative corrispondenti dei precedenti percorsi, oppure singolarmente.

Per consentire il monitoraggio delle competenze degli alunni in riferimento al CLIL, si propone una tabella per valutare il livello di competenze e una tabella di autovalutazione dell'alunno (p.144).

Gli esercizi, i laboratori, le pagine speciali di Tecnologia possono essere utilizzati per impostare un percorso trasversale specifico per lo sviluppo delle competenze di Tecnologia, come mostrato nel percorso proposto a pagina 21 di questa Guida.

La guida propone due **prove di competenza** che presentano semplici compiti di realtà, anche in forma laboratoriale, che interessano aspetti particolarmente significativi all'interno del percorso di apprendimento.

Molte delle schede presenti nel volume possono essere dei validi punti di partenza per la realizzazione di analoghi compiti di realtà, tenendo conto dei criteri di scansione temporale, le modalità organizzative e metodologiche richieste da questo tipo di prova. Per permettere all'alunno di riflettere sul proprio lavoro e sulla sua modalità di apprendimento, è presente una **tabella di autovalutazione** da proporre al termine delle prove (p.141). Per consentire ai docenti di monitorare e valutare le competenze disciplinari e trasversali sviluppate dagli alunni in riferimento ai *Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria*, sono proposte due tabelle di valutazione delle competenze sviluppate (p.142-143).

Il percorso CLIL

pp. 120-127

Percorso trasversale di Tecnologia

Prove di competenza

pp. 128-133

La guida propone tre prove strutturate in modo analogo alle **prove Invalsi** di comprensione di testi narrativi, informativi o misti relativi agli obiettivi di apprendimento del curriculum della classe prima e in linea con i sistemi di valutazione esterna utilizzati negli altri paesi europei (**OCSE-PISA** e **IEA-PIRLS**<sup>1</sup>). Gli esercizi proposti non si limitano alla pura comprensione del testo, ma sono volti a sondare le conoscenze di base acquisite dagli alunni in seguito allo svolgimento delle schede operative della guida. In queste prove è inoltre sollecitata **la riflessione e l'espressione individuale** che può essere poi estesa a un confronto all'interno della classe durante la correzione delle prove.

Nella parte finale, la guida propone alcune pagine con le istruzioni per accedere alle **risorse digitali e personalizzabili** disponibili su HUB Scuola, che permettono non solo di sfruttare al meglio tutti gli strumenti offerti dalla guida cartacea, ma anche di trasformarli e integrarli per adattarli alle esigenze della classe. Si tratta non solo di una guida pratica dei materiali allegati a *NavigAzioni*, ma offre anche suggerimenti per la didattica digitale in classe, sia per il lavoro individuale sia per l'attività di classe e la didattica inclusiva.

L'insegnante potrà trovare su HUB Scuola numerosi materiali aggiuntivi:

- archivio del volume: tutte le pagine della guida sono inserite in un database di documenti che consente di effettuare delle ricerche secondo parole-chiave date, permettendo così la ricerca per argomenti e temi;
- schede modificabili: alcune schede sono presentate in Word, per permettere all'insegnante di personalizzare il percorso a seconda delle esigenze della classe;
- schede aggiuntive in formato PDF (didattica personalizzata): da stampare e distribuire agli alunni per ulteriori esercitazioni e approfondimenti da proiettare alla LIM per svolgerli insieme alla classe;
- strumenti compensativi per BES: materiali per facilitare il ripasso e lo svolgimento delle verifiche della guida;
- esercizi interattivi e flashcard: esercizi giocosi dalla grafica piacevole da proporre sia per attività individuali sia di gruppo classe;
- video e immagini commentate;
- audio delle prove INVALSI e dei testi in inglese;
- documenti ministeriali;
- archivio immagini e twig: alcuni disegni presenti nelle schede e immagini aggiuntive sono proposti nel digitale per ulteriori attività.

Sul Campus Primaria Mondadori vengono periodicamente riportati tutti gli aggiornamenti dei documenti ministeriali.

# COMPETENZE DI RIFERIMENTO PER LA COSTRUZIONE DEI PERCORSI DI SCIENZE E TECNOLOGIA

	PERCORSO 1	PERCORSO 2	PERCORSO 3	PERCORSO 4
<b>Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria - Scienze</b> (dalle Indicazioni 2012)				
Sviluppa atteggiamenti di curiosità e modi di guardare il mondo che lo stimolano a cercare spiegazioni di quello che vede succedere.	X	X	X	
Esplora i fenomeni con un approccio scientifico: con l'aiuto dell'insegnante, dei compagni, in modo autonomo, osserva e descrive lo svolgersi dei fatti, formula domande, anche sulla base di ipotesi personali, propone e realizza semplici esperimenti.	X	X	X	X
Individua nei fenomeni somiglianze e differenze, fa misurazioni, registra dati significativi, identifica relazioni spazio-temporali.	X	X	X	
Individua aspetti quantitativi e qualitativi nei fenomeni, produce rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato, elabora semplici modelli.		X	X	
Ha consapevolezza della struttura e dello sviluppo del proprio corpo, nei suoi diversi organi e apparati, ne riconosce e descrive il funzionamento, utilizzando modelli intuitivi, e ha cura della sua salute.	X			X
Ha atteggiamenti di cura verso l'ambiente scolastico che condivide con gli altri, rispetta e apprezza il valore dell'ambiente sociale e naturale.			X	
Esponde in forma chiara ciò che ha sperimentato, utilizzando un linguaggio appropriato.	X	X	X	
<b>Traguardi per lo sviluppo delle competenze al termine della scuola primaria - Tecnologia</b> (dalle Indicazioni 2012)				
Riconosce e identifica nell'ambiente che lo circonda elementi e fenomeni di tipo artificiale.		X	X	
È a conoscenza di alcuni processi di trasformazione di risorse e di consumo di energia, e del relativo impatto ambientale.			X	X
Conosce e utilizza semplici oggetti e strumenti di uso quotidiano ed è in grado di descriverne la funzione principale e la struttura e di spiegarne il funzionamento.		X	X	
Sa ricavare informazioni utili su proprietà e caratteristiche di beni o servizi leggendo etichette, volantini o altra documentazione tecnica e commerciale.	X			
Si orienta tra i diversi mezzi di comunicazione ed è in grado di farne un uso adeguato a seconda delle diverse situazioni.			X	
Inizia a riconoscere in modo critico le caratteristiche, le funzioni e i limiti della tecnologia attuale.	X	X	X	

# COMPETENZE TRASVERSALI DI RIFERIMENTO PER LA COSTRUZIONE DEI PERCORSI DI SCIENZE E TECNOLOGIA

	PERCORSO 1	PERCORSO 2	PERCORSO 3	PERCORSO 4
<b>Situazioni di compito per la certificazione delle competenze personali alla fine della scuola primaria</b> <i>(Documento di indirizzo – Cittadinanza e Costituzione)</i>				
Documentare come, nel tempo, si è presa maggiore consapevolezza di sé, delle proprie caratteristiche, dei propri interessi e del proprio ruolo nelle «formazioni sociali» studiate.	X			
Curare la propria persona e gli ambienti di vita per migliorare lo «star bene» proprio e altrui.	X	X	X	
Testimoniare la funzione e il valore delle regole e delle leggi nei diversi ambienti di vita quotidiana (vita familiare, gioco, sport ecc.)			X	
Contribuire all'elaborazione e alla sperimentazione di regole più adeguate per sé e per gli altri nella vita della famiglia, della classe, della scuola e dei gruppi a cui si partecipa.	X		X	
Riconoscere in fatti e situazioni il mancato o il pieno rispetto dei principi e delle regole relative alla tutela dell'ambiente.		X	X	
<b>Competenze - chiave europee</b> <i>(Raccomandazione del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18.12.2006)</i>				
Comunicazione nella madrelingua.	X	X	X	
Comunicazione nelle lingue straniere.				X
Competenza matematica.	X	X	X	
Competenze di base in campo scientifico e tecnologico.	X	X	X	X
Imparare a imparare.	X			
Competenze sociali e civiche.	X		X	
Spirito di iniziativa e imprenditorialità.	X	X	X	

La **competenza digitale** viene sviluppata nelle schede in cui sono segnalati materiali scaricabili.

## Obiettivi di apprendimento – Scienze e Tecnologia

### PERCORSO 1 • IL CORPO UMANO UNITÀ 1 • L'APPARATO LOCOMOTORE

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5 <sup>^</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA (DALLE INDICAZIONI 2012)		
<b>SCIENZE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere e interpretare il funzionamento del corpo come sistema complesso situato in un ambiente.</li> <li>• Costruire modelli plausibili sul funzionamento dei diversi apparati, elaborare primi modelli intuitivi di struttura cellulare.</li> <li>• Avere cura della propria salute anche dal punto di vista alimentare e motorio.</li> </ul> <b>TECNOLOGIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.</li> <li>• Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.</li> </ul>		
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL CURRICOLO DELLA CLASSE 5	PAG.	SCHEDE
Conoscere i diversi ambiti di indagine delle scienze e il modo di operare degli scienziati.	25	<b>Scheda 1 – Personaggio</b> – Leonardo da Vinci
Comprendere le funzioni svolte dal corpo umano, comprendere la struttura generale del corpo umano.	26	<b>Scheda 2</b> – Siamo fatti così
Imparare le parti e le funzioni dell'apparato scheletrico.	27	<b>Scheda 3</b> – Il sistema scheletrico
Imparare le parti e le funzioni dell'apparato muscolare.	28	<b>Scheda 4</b> – Il sistema muscolare
Conoscere come muscoli e ossa sono collegati e consentono il movimento.	29	<b>Scheda 5</b> – Come facciamo a muoverci?
Comprendere il funzionamento dei muscoli antagonisti.	30	<b>Scheda 6 – Laboratorio</b> – I muscoli antagonisti
Conoscere gli effetti di alcune sostanze sul corpo umano. Capire l'importanza di fare attività fisica.	31	<b>Scheda 7 – Educazione alla salute</b> – Giocare pulito

### UNITÀ 2 • GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5 <sup>^</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA (DALLE INDICAZIONI 2012)		
<b>SCIENZE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrivere e interpretare il funzionamento del corpo come sistema complesso situato in un ambiente.</li> <li>• Costruire modelli plausibili sul funzionamento dei diversi apparati, elaborare primi modelli intuitivi di struttura cellulare.</li> <li>• Avere cura della propria salute anche dal punto di vista alimentare e motorio.</li> </ul> <b>TECNOLOGIA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.</li> <li>• Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.</li> </ul>		
OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL CURRICOLO DELLA CLASSE 5	PAG.	SCHEDE
Comprendere il funzionamento e l'interazione tra apparato cardiocircolatorio e respiratorio.	37	<b>Scheda 1</b> – L'apparato circolatorio
Comprendere la struttura e il funzionamento del cuore.	38	<b>Scheda 2</b> – Il cuore
Imparare la struttura dei vasi sanguigni e la composizione del sangue.	39	<b>Scheda 3</b> – Il sangue e i vasi sanguigni
Comprendere la struttura e il funzionamento dell'apparato respiratorio.	40	<b>Scheda 4</b> – L'apparato respiratorio
Comprendere la respirazione cellulare, la struttura del polmone e lo scambio gassoso.	41	<b>Scheda 5</b> – I polmoni e lo scambio gassoso
Comprendere che gli alveoli rendono il polmone più efficiente.	42	<b>Scheda 6 – Laboratorio</b> – Quanto assorbe?
Conoscere gli effetti del fumo sul corpo umano.	43	<b>Scheda 7 – Educazione alla salute</b> – Perché il fumo fa male

# Obiettivi di apprendimento – Scienze e Tecnologia

## PERCORSO 1 • IL CORPO UMANO

### UNITÀ 3 • GLI APPARATI DIGERENTE ED ESCRETORE

#### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5<sup>^</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA (DALLE INDICAZIONI 2012)

##### SCIENZE

- Descrivere e interpretare il funzionamento del corpo come sistema complesso situato in un ambiente.
- Costruire modelli plausibili sul funzionamento dei diversi apparati, elaborare primi modelli intuitivi di struttura cellulare.
- Avere cura della propria salute anche dal punto di vista alimentare e motorio.

##### TECNOLOGIA

- Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.
- Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.

#### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL CURRICOLO DELLA CLASSE 5

	PAG.	SCHEDE
Conoscere le sostanze nutritive di cui il corpo ha bisogno per vivere e i cibi in cui essi sono presenti.	49	<b>Scheda 1</b> – Le sostanze nutritive
Conoscere il significato della digestione e la differenza tra digestione chimica o meccanica.	50	<b>Scheda 2</b> – La digestione
Imparare la struttura e il funzionamento degli organi che compongono l'apparato digerente.	51	<b>Scheda 3</b> – Il percorso del cibo
Comprendere la struttura e il ruolo dell'apparato escretore.	52	<b>Scheda 4</b> – Eliminare i rifiuti!
Investigare la presenza di vitamina C all'interno delle sostanze.	53	<b>Scheda 5</b> – <b>Laboratorio</b> – Vitaminic!
Capire l'importanza di una sana alimentazione.	54	<b>Scheda 6</b> – <b>Educazione alla salute</b> – Una sana alimentazione

### UNITÀ 4 • IL SISTEMA NERVOSO

#### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5<sup>^</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA (DALLE INDICAZIONI 2012)

##### SCIENZE

- Descrivere e interpretare il funzionamento del corpo come sistema complesso situato in un ambiente.
- Costruire modelli plausibili sul funzionamento dei diversi apparati, elaborare primi modelli intuitivi di struttura cellulare.
- Avere cura della propria salute anche dal punto di vista alimentare e motorio.

##### TECNOLOGIA

- Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.
- Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.

#### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL CURRICOLO DELLA CLASSE 5

	PAG.	SCHEDE
Conoscere i diversi ambiti di indagine delle scienze e il modo di operare degli scienziati.	60	<b>Scheda 1</b> – <b>Personaggio</b> – Rita Levi-Montalcini
Comprendere il ruolo e l'importanza del sistema nervoso.	61	<b>Scheda 2</b> – Tante azioni!
Conoscere la struttura e il funzionamento di base del sistema nervoso.	62	<b>Scheda 3</b> – Il sistema nervoso centrale
Conoscere il funzionamento del sistema nervoso periferico.	63	<b>Scheda 4</b> – Il sistema nervoso periferico
Conoscere i cinque sensi e capire come il nostro corpo percepisce il mondo esterno.	64	<b>Scheda 5</b> – Percepire il mondo esterno
Elaborare le conoscenze sul funzionamento degli organi di senso.	65	<b>Scheda 6</b> – I cinque sensi
Comprendere che il tempo di reazione di ogni persona è differente.	66	<b>Scheda 7</b> – <b>Laboratorio</b> – Tempi di reazione
Comprendere gli effetti dei videogame sull'uomo.	67-68	<b>Scheda 8</b> – <b>Educazione alla salute</b> – Videogame e brain training
Conoscere i robot e le loro applicazioni.	69	<b>Scheda 9</b> – <b>Tecnologia</b> – I robot sono tra noi

# Obiettivi di apprendimento – Scienze e Tecnologia

## PERCORSO 2 • L'UNIVERSO

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5<sup>^</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA (DALLE INDICAZIONI 2012)

#### SCIENZE

- Proseguire nelle osservazioni frequenti e regolari, a occhio nudo o con appropriati strumenti, con i compagni e autonomamente, di una porzione di ambiente vicino; individuare gli elementi che lo caratterizzano e i loro cambiamenti nel tempo.
- Ricostruire e interpretare il movimento dei diversi oggetti celesti, rielaborandoli anche attraverso giochi col corpo.
- Proseguire l'osservazione e l'interpretazione delle trasformazioni ambientali, ivi comprese quelle globali, in particolare quelle conseguenti all'azione modificatrice dell'uomo.

#### TECNOLOGIA

- Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.
- Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL CURRICOLO DELLA CLASSE 5	PAG.	SCHEDA
Conoscere i diversi ambiti di indagine delle scienze e il modo di operare degli scienziati.	79	<b>Scheda 1 – Personaggio</b> – Giovanni Keplero
Comprendere il fenomeno della rotazione terrestre e dell'alternanza tra notte e dì.	80	<b>Scheda 2</b> – Il dì e la notte
Comprendere il fenomeno della rivoluzione terrestre, collegandolo con l'alternarsi delle stagioni.	81	<b>Scheda 3</b> – Le stagioni
Fornire una spiegazione generale del Sistema Solare e delle caratteristiche dei pianeti che lo compongono.	82	<b>Scheda 4</b> – Il Sistema Solare
Conoscere i corpi celesti che si trovano nell'universo e saperlo descrivere in generale.	83	<b>Scheda 5</b> – L'universo
Comprendere il rapporto tra rotazione della Terra e percorso immaginario del Sole sull'orizzonte.	84	<b>Scheda 6 – Laboratorio</b> – Eppure si muove
Conoscere gli effetti dell'azione modificatrice dell'uomo.	85	<b>Scheda 7 – Educazione ambientale</b> – M'illumina di meno
Conoscere le tecnologie spaziali e le loro applicazioni nella vita quotidiana.	86-87	<b>Scheda 8 – Tecnologia</b> – L'universo in tasca

# Obiettivi di apprendimento – Scienze e Tecnologia

## PERCORSO 3 • L'ENERGIA UNITÀ 1 • FORZE ED ENERGIA

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5<sup>^</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA (DALLE INDICAZIONI 2012)

#### SCIENZE

- Individuare, nell'osservazione di esperienze concrete, alcuni concetti scientifici quali: dimensioni spaziali, peso, peso specifico, forza, movimento, pressione, temperatura, calore, ecc.
- Cominciare a riconoscere regolarità nei fenomeni e a costruire in modo elementare il concetto di energia.
- Osservare, utilizzare e, quando è possibile, costruire semplici strumenti di misura: recipienti per misure di volumi/capacità, bilance a molla, ecc.) imparando a servirsi di unità convenzionali.
- Proseguire l'osservazione e l'interpretazione delle trasformazioni ambientali, ivi comprese quelle globali, in particolare quelle conseguenti all'azione modificatrice dell'uomo.

#### TECNOLOGIA

- Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.
- Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL CURRICOLO DELLA CLASSE 5	PAG.	SCHEDA
Conoscere i diversi ambiti di indagine delle scienze e il modo di operare degli scienziati.	93	<b>Scheda 1 – Personaggio</b> – Chien-Shiung Wu
Comprendere il concetto di forza e conoscere alcuni tipi di forze.	94	<b>Scheda 2</b> – Tanti tipi di forza
Comprendere come si misurano le forze e la differenza tra massa e peso.	95	<b>Scheda 3</b> – Misurare le forze
Comprendere il concetto di energia.	96	<b>Scheda 4</b> – Tanti tipi di energia
Comprendere il fatto che l'energia può essere immagazzinata.	97	<b>Scheda 5</b> – Energia... “nascosta”!
Comprendere la legge della conservazione dell'energia.	98	<b>Scheda 6</b> – L'energia si trasforma
Conoscere le risorse energetiche.	99	<b>Scheda 7</b> – Da dove viene l'energia?
Comprendere il collegamento tra energia potenziale gravitazionale ed energia cinetica.	100	<b>Scheda 8 – Laboratorio</b> – In caduta libera
Conoscere potenzialità e rischi dei social network. Capire come comunicare un'informazione in modo sicuro.	101	<b>Scheda 9 – Educazione alla cittadinanza</b> – Il mondo è social
Capire come le macchine eseguono le istruzioni. Comprendere il codice binario.	102-103	<b>Scheda 10 – Tecnologia</b> – Che cosa pensano le macchine

# Obiettivi di apprendimento – Scienze e Tecnologia

## PERCORSO 3 • L'ENERGIA UNITÀ 2 • LUCE E SUONO

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5<sup>^</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA (DALLE INDICAZIONI 2012)

#### SCIENZE

- Individuare, nell'osservazione di esperienze concrete, alcuni concetti scientifici quali: dimensioni spaziali, peso, peso specifico, forza, movimento, pressione, temperatura, calore, ecc.
- Cominciare a riconoscere regolarità nei fenomeni.
- Osservare, utilizzare e, quando è possibile, costruire semplici strumenti di misura: recipienti per misure di volumi/capacità, bilance a molla, ecc.) imparando a servirsi di unità convenzionali.
- Proseguire l'osservazione e l'interpretazione delle trasformazioni ambientali, ivi comprese quelle globali, in particolare quelle conseguenti all'azione modificatrice dell'uomo.

#### TECNOLOGIA

- Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.
- Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe.

OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL CURRICOLO DELLA CLASSE 5	PAG.	SCHEDA
Conoscere i diversi ambiti di indagine delle scienze e il modo di operare degli scienziati.	109	<b>Scheda 1 – Personaggio</b> – Albert Einstein
Comprendere le caratteristiche generali della luce e dello spettro solare.	110	<b>Scheda 2</b> – Le caratteristiche della luce
Comprendere le interazioni che la luce ha con gli oggetti e i fenomeni di riflessione e rifrazione.	111	<b>Scheda 3</b> – Il comportamento della luce
Comprendere il concetto di onda sonora e le sue caratteristiche.	112	<b>Scheda 4</b> – Il suono
Comprendere come si misura l'intensità del suono e le sue caratteristiche di propagazione.	113	<b>Scheda 5</b> – Le caratteristiche del suono
Sperimentare le caratteristiche del suono.	114	<b>Scheda 6 – Laboratorio</b> – Uno strumento... in bottiglia!
Conoscere cause e conseguenze dell'inquinamento acustico.	115-116	<b>Scheda 7 – Educazione ambientale</b> – L'inquinamento acustico
Conoscere la tecnologia laser e le sue applicazioni.	117	<b>Scheda 8 – Tecnologia</b> – Il laser e le sue applicazioni

# Obiettivi di apprendimento – Scienze e Tecnologia

## PERCORSO 4 • CLIL

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5<sup>a</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA (DALLE INDICAZIONI 2012)

- Acquisire ed esercitare il lessico specifico della lingua inglese.

#### SCIENZE

- Descrivere e interpretare il funzionamento del corpo come sistema complesso situato in un ambiente.
- Individuare, nell'osservazione di esperienze concrete, alcuni concetti scientifici quali: dimensioni spaziali, peso, peso specifico, forza, movimento, pressione, temperatura, calore, ecc.
- Cominciare a riconoscere regolarità nei fenomeni e a costruire in modo elementare il concetto di energia.
- Ricostruire e interpretare il movimento dei diversi oggetti celesti.

#### TECNOLOGIA

- Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO PER IL CURRICOLO DELLA CLASSE 5

#### PAG.

#### SCHEDA

Conoscere il lessico relativo al corpo umano.

122-123

**Scheda 1** - Body, a bit of vocabulary

Conoscere e descrivere il Sistema Solare.

124-125

**Scheda 2** – To infinity... and beyond

Descrivere situazioni legate alla produzione e al consumo di energia.

126-127

**Scheda 3** – Energy, production and resources

### Riferimenti del percorso CLIL alle schede operative degli altri percorsi

percorso CLIL	Schede di riferimento
<b>Scheda 1</b> - Body, a bit of vocabulary	<b>Percorso 1 • Unità 4</b> <b>Scheda 5</b> – Percepire il mondo esterno <b>Scheda 6</b> – I cinque sensi
<b>Scheda 2</b> – To infinity... and beyond	<b>Percorso 2</b> <b>Scheda 2</b> – Il dì e la notte <b>Scheda 3</b> – Le stagioni <b>Scheda 4</b> – Il Sistema Solare <b>Scheda 5</b> – L'universo
<b>Scheda 3</b> – Energy, production and resources	<b>Percorso 3 • Unità 1</b> <b>Scheda 4</b> – Tanti tipi di energia <b>Scheda 5</b> – Energia... "nascosta"! <b>Scheda 6</b> – L'energia si trasforma <b>Scheda 7</b> – Da dove viene l'energia?

### Materiali digitali associati al percorso CLIL

- Audio di tutti i testi.
- Piccolo dizionario Inglese-Italiano dei termini utilizzati.
- Traduzione dei testi.

## PERCORSO TRASVERSALE DI TECNOLOGIA

### OBIETTIVI DI APPRENDIMENTO AL TERMINE DELLA CLASSE 5<sup>^</sup> DELLA SCUOLA PRIMARIA

#### VEDERE E OSSERVARE

- Impiegare alcune regole del disegno tecnico per rappresentare semplici oggetti. • Rappresentare i dati dell'osservazione attraverso tabelle, mappe, diagrammi, disegni, testi.

#### PREVEDERE E IMMAGINARE

- Effettuare stime approssimative su pesi o misure di oggetti dell'ambiente scolastico. • Prevedere le conseguenze di decisioni o comportamenti personali o relative alla propria classe. • Pianificare la fabbricazione di un semplice oggetto elencando gli strumenti e i materiali necessari.

#### INTERVENIRE E TRASFORMARE

- Eseguire interventi di decorazione, riparazione e manutenzione sul proprio corredo scolastico. • Realizzare un oggetto in cartoncino descrivendo e documentando la sequenza delle operazioni.

Materiale	Pagina	Collocazione
Scheda 6 – Laboratorio – I muscoli antagonisti	30	Guida cartacea + HUB Scuola
Scheda 6 – Laboratorio – Quanto assorbe?	42	Guida cartacea + HUB Scuola
Scheda 5 – Laboratorio – Vitaminic!	53	Guida cartacea + HUB Scuola
Scheda 7 – Laboratorio – Tempi di reazione	66	Guida cartacea + HUB Scuola
Scheda 9 – Tecnologia – I robot sono tra noi	69	Guida cartacea
Scheda 6 – Laboratorio – Eppure si muove	84	Guida cartacea + HUB Scuola
Scheda 8 – Tecnologia – L'universo in tasca	86-87	Guida cartacea
Scheda 8 – Laboratorio – In caduta libera	100	Guida cartacea + HUB Scuola
Scheda 10 – Tecnologia – Che cosa pensano le macchine	102-103	Guida cartacea
Scheda 6 – Laboratorio – Uno strumento... in bottiglia!	114	Guida cartacea + HUB Scuola
Scheda 8 – Tecnologia – Il laser e le sue applicazioni	117	Guida cartacea

## PERCORSO TRASVERSALE DI EDUCAZIONE

Materiale	Pagina
Scheda 7 – Educazione alla salute – Giocare pulito	31
Scheda 7 – Educazione alla salute – Perché il fumo fa male	43
Scheda 6 – Educazione alla salute – Una sana alimentazione	54
Scheda 8 – Educazione alla salute – Videogame e brain training	67-68
Scheda 7 – Educazione ambientale – M'illumino di meno	85
Scheda 9 – Educazione alla cittadinanza – Il mondo è social	101
Scheda 7 – Educazione ambientale – L'inquinamento acustico	115-116

## EDUCAZIONE ALLA SESSUALITÀ E ALLA PARITÀ DI GENERE

Materiale	Pagina
Scheda 1 – Dossier – Gli apparati riproduttivi	73
Scheda 2 – Dossier – Il ciclo mestruale	74
Scheda 3 – Dossier – Il rispetto tra i generi	75

# PERCORSO 1

## UNITÀ 1 • L'APPARATO LOCOMOTORE

### INTRODUZIONE AI CONTENUTI

#### Alla scoperta del corpo umano

All'interno del nostro corpo si nasconde un **universo complesso e affascinante**. Microscopiche cellule specializzate si organizzano tra loro in tessuti, organi, sistemi e apparati che lavorano insieme con un unico scopo: la sopravvivenza dell'organismo. Per gli alunni delle classi quinte, esplorare il corpo umano è un'occasione unica per conoscere come siamo fatti, scoprire come funzionano le parti dell'organismo e imparare a tutelare la propria salute.

#### Il sistema scheletrico e muscolare

Per iniziare l'esplorazione del corpo umano, un buon punto di partenza può essere lo studio dell'**apparato locomotore**: esso permette di procedere con continuità rispetto al programma di classe quarta, valutando i prerequisiti sui vertebrati e introducendo un confronto tra le caratteristiche fisiche degli animali e degli esseri umani. Tale apparato fornisce inoltre la possibilità di esplorare in modo diretto l'organismo e il modo in cui funziona: gli alunni possono "toccare con mano" le sue componenti e sperimentare in prima persona una grande varietà di movimenti.

L'apparato locomotore è composto da una componente passiva, il **sistema scheletrico**, (che garantisce il sostegno dell'organismo, il mantenimento dell'equilibrio e la protezione degli organi interni) e da una componente attiva, il **sistema muscolare** (che, controllato dal sistema nervoso, permette la locomozione, regola la postura e la mimica).

Se da un lato paragonare lo scheletro a "un'impalcatura" che sostiene il nostro corpo può darne un'immagine evocativa, è importante che negli alunni non si consolidi l'idea che lo scheletro sia una struttura immutabile nel tempo. Basti pensare che il numero di ossa varia in relazione all'età dell'individuo: se alla nascita abbiamo ben 270 ossa, il processo di ossificazione della cartilagine fa sì che in età adulta ne restino "solo" 206. Durante l'infanzia e l'adolescenza, le ossa del corpo umano si accrescono e rimodellano; ma anche quando la statura non cresce più i tessuti ossei continuano a trasformarsi, tanto che ogni 10 anni lo scheletro viene completamente rinnovato. Con l'avanzare dell'età, l'elasticità e la resistenza dei tessuti diminuiscono e le ossa diventano più fragili; la cartilagine che riveste le estremità delle ossa si assottiglia e causa l'attrito tra le componenti dell'articolazione, limitando la complessità dei movimenti.

I movimenti volontari dell'organismo sono consentiti, oltre che dalle articolazioni, dalla contrattilità di circa 400 **muscoli scheletrici**. Tali muscoli sono ancorati alle ossa per le estremità e la loro parte centrale (il ventre muscolare) è costituita da fibre muscolari striate, vasi sanguigni e tessuto connettivo.

Il funzionamento degli organi interni è invece garantito dal **tessuto muscolare liscio**, così definito per il suo aspetto microscopico privo delle striature trasversali tipiche dei muscoli scheletrici. La contrazione del tessuto muscolare liscio è controllata dal sistema nervoso autonomo, senza che vi sia una partecipazione intenzionale dell'attività cerebrale. Tale proprietà caratterizza anche il tessuto muscolare striato del cuore, il miocardio, che viene considerato come un ibrido delle precedenti tipologie di tessuto.

# PERCORSO DIDATTICO

La seguente unità costituisce la prima tappa del **percorso sul corpo umano**. Si parte da una descrizione dell'organizzazione generale del corpo umano e in seguito si prendono in esame i primi due apparati: scheletrico e muscolare. Le prime schede potranno anche essere periodicamente riprese per comprendere al meglio l'organizzazione e l'interazione tra i vari apparati del corpo umano.

Il corpo umano è da sempre un argomento di grande fascino, perché coinvolge in maniera diretta gli studenti che hanno modo di provare su loro stessi quello che stanno imparando. Risulta quindi di fondamentale importanza un **coinvolgimento pratico** e l'utilizzo di **esempi riguardanti le esperienze degli studenti**, per esempio fornendo rimandi agli sport praticati e alle parti degli apparati che vengono coinvolti da quegli sport. La chiave per un coinvolgimento attivo di tutti gli studenti è di conseguenza partire dall'**esperienza quotidiana** ragionando sui *perché* e giungere a delle conclusioni che permettano di comprendere appieno la complessità dell'organismo umano.

## Scheda 1: Leonardo da Vinci

La scheda presenta una lettura sul personaggio di Leonardo da Vinci, inventore geniale ma anche attento osservatore della natura e del corpo umano. Gli alunni possono esseri stimolati a comportarsi proprio come il grande genio: l'attività interdisciplinare proposta, infatti, li invita a osservare con grande attenzione la propria mano e a disegnarla rispettando le proporzioni delle diverse parti e aggiungendo dettagli.

## Scheda 2: Siamo fatti così

Si parte dall'organizzazione generale del corpo umano esaminato nell'insieme dei suoi apparati, differenziando le funzioni e specificando che ogni apparato ha dei precisi compiti, ma ponendo anche l'accento sulla necessità che tutti gli apparati lavorino in stretta sinergia per garantire un corretto funzionamento del corpo. Gli apparati possono sembrare, e sono, molto differenti tra loro, ma tutti possiedono una struttura di base che li accomuna, fatta da cellule, tessuti e organi.

Se la scuola è dotata di microscopio, si può anche proporre un'attività di osservazione delle cellule di tessuti diversi, invitando poi gli alunni a disegnare quello che hanno visto.

È l'occasione per scoprire le **conoscenze pregresse** degli studenti, fare loro domande e far emergere le loro curiosità, per costruire insieme alla classe dei percorsi di apprendimento.

## Scheda 3: Il sistema scheletrico

Dopo la prima scheda introduttiva, si prende in esame il primo apparato, quello scheletrico. Vengono proposte attività per imparare con facilità i nomi, la posizione e la funzione delle ossa principali dell'apparato, favorendo una riflessione sul fatto che non sempre esiste un rapporto univoco tra struttura e funzione, ma spesso accade che la stessa funzione possa essere svolta da più ossa che collaborano tra loro (per esempio la colonna vertebrale deve le sue caratteristiche di parziale flessibilità a come sono articolate tra loro le vertebre), e che una stessa struttura possa svolgere contemporaneamente più di una funzione (sostegno ma anche protezione, movimento ma anche sostegno).

Per aiutare a memorizzare la nomenclatura, si può proporre anche un'attività ludica: gli alunni possono preparare un cartellone con il disegno del corpo umano e dei post-it con i nomi delle ossa e attaccarli poi a turno nella posizione corrispondente.

## Scheda 4: Il sistema muscolare

Si prende in esame l'apparato muscolare. Viene posto l'accento sui diversi tipi di tessuto muscolare e sulla loro diversa funzione, e si prosegue approfondendo quello che è il ruolo della muscolatura per il movimento. A questo proposito si possono far ragionare gli studenti sulle corporature caratteristiche degli sportivi che praticano

Contenuti

Indicazioni per una didattica inclusiva

Tracce di percorso

attività differenti, per esempio mostrando loro diverse corporature e domandando che tipo di sport potrebbe portare allo sviluppo di quel tipo di muscolatura... Alla fine della scheda viene proposta un'**attività pratica** che ha la finalità di coinvolgere attivamente gli studenti, perché possano utilizzare il proprio corpo per testare quello che fino ad ora hanno compreso, imparando a percepire contrazione e rilassamento dei muscoli e ad acquisire una maggiore consapevolezza dei meccanismi che stanno alla base della loro capacità di movimento.

#### **Scheda 5: Come facciamo a muoverci?**

Questa scheda si pone come un collegamento tra le due schede precedenti. Il movimento è infatti frutto dell'**interazione di tre apparati** (scheletrico, muscolare e nervoso, che verrà analizzato in un'unità successiva → p. 57), ed è necessario capire come questi apparati siano connessi per assolvere a questa importante funzione. Di conseguenza, la scheda aiuta a comprendere la struttura e il funzionamento delle articolazioni, sempre favorendo il ragionamento sui motivi per cui le strutture presentano determinate caratteristiche.

#### **Scheda 6: Sperimentiamo – I muscoli antagonisti**

Viene infine proposto un esperimento per favorire la comprensione dei muscoli antagonisti. Gli alunni possono essere stimolati a sperimentare e comprendere il funzionamento dei muscoli antagonisti utilizzando il proprio corpo, per esempio indicando su se stessi il muscolo che, rispettivamente, si contrae e si distende.

#### **Scheda 7: Giocare pulito**

In una società che trascorre sempre più tempo davanti a computer, smartphone e tablet, è quanto mai importante rimarcare come il **movimento** sia **fondamentale per il benessere psicofisico** di ognuno di noi.

Lo sport può essere un grande alleato del buonumore e della salute, ma può risultarne anche il peggior nemico. L'agonismo, spesso praticato anche da alunni di giovanissima età, nasconde molte insidie: l'idea di dover vincere a tutti i costi e la paura di deludere l'allenatore o i propri genitori sono fattori che possono far sottovalutare i rischi legati alla propria salute, come il consumo di *doping* o la mancanza di adeguati tempi di riabilitazione dopo un infortunio. È compito della scuola stimolare gli alunni a una sana competizione, nel rispetto delle regole, degli avversari e soprattutto di se stessi. Imparare a porsi traguardi realizzabili e a vivere le sconfitte come occasioni per migliorarsi sono ottime ricette per affrontare con serenità lo sport e la vita.

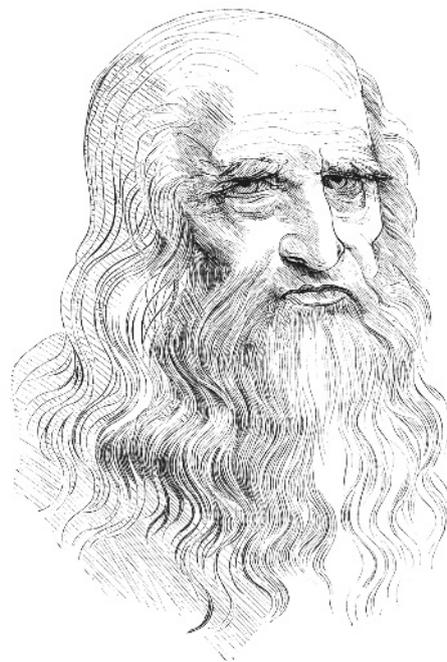
# LEONARDO DA VINCI

## La macchina umana

15 aprile 1452: nel piccolo paese di Vinci, in Toscana, nasce un bambino. La sua storia è giunta ai giorni nostri come quella dell'uomo più curioso e geniale della sua epoca: Leonardo da Vinci. All'età di dieci anni arriva a Firenze, a quel tempo la capitale mondiale della cultura, della moda e dell'arte. Leonardo cresce in questo ambiente e si occupa di architettura, disegno, scrittura. Lavora come scenografo, musicista, pittore e inventore. È troppo definirlo scienziato? Decisamente no. Le caratteristiche che chiediamo a un bravo scienziato, infatti, sono proprio curiosità, creatività, capacità di osservare e comprendere la realtà.

Diciamo di più: possiamo considerare Leonardo il primo **anatomista** della storia. Affascinato dal corpo umano, dedica gran parte della sua vita a studiarne gli organi, a partire dal cranio che considera il punto d'incontro di tutti i sensi e la sede dell'anima. Passa poi a studiare ossa e scheletro come architettura portante di quella che definisce la "macchina umana". Ma si spinge oltre. I disegni di Leonardo sono pieni di dettagli, precisi come fotografie tridimensionali.

È il primo a studiare il corpo umano per capire come sia fatto all'interno: cuore, muscoli, polmoni, stomaco, intestino, reni, vengono rappresentati su carta con una tecnica di illustrazione anatomica che rivoluziona le conoscenze del tempo. Ogni figura è accompagnata da descrizioni, ogni parte del corpo viene disegnata da diversi punti di vista per restituire una rappresentazione tridimensionale degli organi. Il Codice Windsor, il testo che raccoglie gli studi anatomici di Leonardo Da Vinci, ci ha rivelato molti misteri del corpo umano.

L'APPARATO  
LOCOMOTORE

### PAROLE PER COMPRENDERE

**Anatomia:** la scienza che studia il corpo umano.

**1** Essere un bravo scienziato richiede grande capacità di osservazione. Fai come Leonardo: prendi carta e penna e prova a disegnare sul quaderno la tua mano.

**2** Secondo te a che cosa possono servire disegni e modelli anatomici? Parlane in classe e fate delle ipotesi.



**PERCORSO 1** Il corpo umano • **UNITÀ 1** L'apparato locomotore

**OdA** Conoscere i diversi ambiti di indagine delle scienze e il modo di operare degli scienziati. • **RD** Italiano; Arte e Immagine.

# SIAMO FATTI COSÌ

1 Collega ogni apparato o sistema alla sua funzione.

Apparato respiratorio

Apparato digerente

Sistema nervoso

Apparato riproduttore

Apparato circolatorio

Sistema scheletrico

Sistema muscolare

**Nutrizione:** trasforma il cibo in sostanze nutritive.

**Controllo:** riceve le informazioni e rielabora le risposte.

**Trasporto:** trasporta il sangue e le sostanze nutritive.

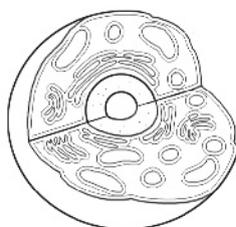
**Respirazione:** porta ossigeno ed elimina anidride carbonica.

**Movimento:** fa muovere il corpo.

**Riproduzione:** produce e fa incontrare i gameti.

**Sostegno:** sostiene il corpo.

2 Collega ogni immagine alla parola corrispondente.

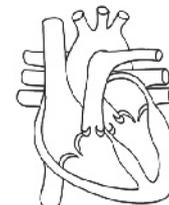
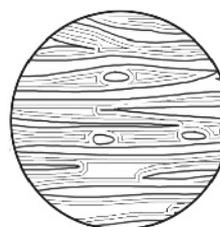


cellula

organo

apparato

tessuto

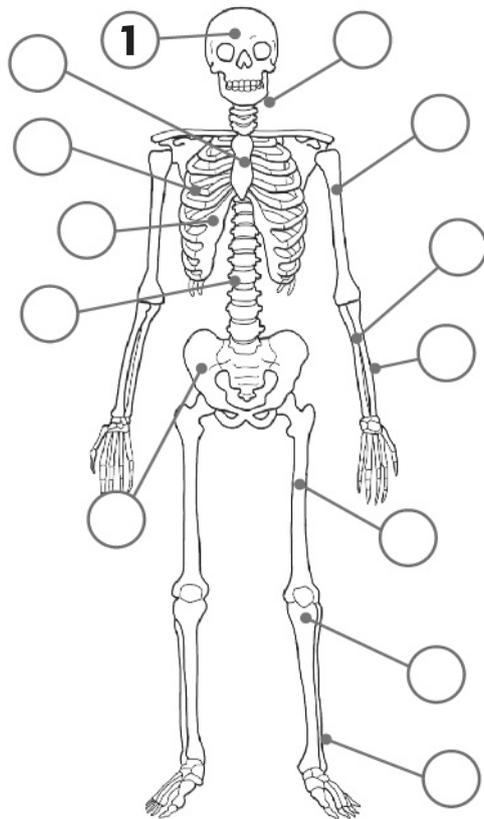


3 Completa il testo con le seguenti parole.

apparato • cellula • organo • tessuto

L'unità base della vita è la ..... . Le cellule che hanno la stessa funzione formano un ....., i tessuti che hanno la stessa funzione formano un ..... e tanti organi diversi formano un .....

4 Secondo te, gli apparati sono collegati fra loro o lavorano in maniera indipendente uno dall'altro? Parlane con i tuoi compagni: fai delle ipotesi e un esempio per sostenere la tua idea.



# IL SISTEMA SCHELETRICO

**1** Osserva il disegno e scrivi nei cerchietti il numero corrispondente.

- ① cranio • ② mandibola
- ③ ulna • ④ omero
- ⑤ perone • ⑥ tibia
- ⑦ costola • ⑧ sterno
- ⑨ radio • ⑩ bacino
- ⑪ colonna vertebrale
- ⑫ femore • ⑬ gabbia toracica

**2** Completa la tabella: scrivi i numeri corrispondenti alle ossa dell'esercizio 1 nella colonna corrispondente alla loro funzione. **Attenzione: alcune ossa possono svolgere più di una funzione!**

Sostegno	Movimento	Protezione
.....	.....	.....
.....	.....	.....

**3** Leggi le frasi e sottolinea l'alternativa corretta.

Le ossa contengono sali di calcio, che le rende *rigide/flessibili*, e osseina, che le rende *rigide/flessibili*. Le ossa sono formate da due parti, una *esterna/interna* dura e una *esterna/interna* spugnosa. La parte spugnosa contiene il *midollo osseo/periostio*, che può avere la funzione di produrre le cellule del sangue o di essere una riserva energetica.

**4** Scrivete i nomi delle ossa su tanti biglietti, poi ogni alunno pesca a caso un biglietto e se lo attacca sulla fronte senza leggere che cosa c'è scritto. A turno, ogni alunno deve indovinare il nome del suo osso con domande alle quali potrà ricevere come risposta dai compagni solo SÌ o NO ("Mi trovo nella testa?" SÌ/NO).

# IL SISTEMA MUSCOLARE

**1** Indica se i seguenti muscoli sono volontari (V) o involontari (I).

- ▶ Muscoli del tubo digerente  V  I
- ▶ Muscoli delle braccia  V  I
- ▶ Muscoli del collo  V  I
- ▶ Muscoli del cuore  V  I
- ▶ Muscoli del polpaccio  V  I
- ▶ Muscoli della bocca  V  I
- ▶ Muscoli delle pareti dei vasi sanguigni  V  I

**I muscoli volontari** fanno movimenti che dipendono dalla nostra volontà.

**I muscoli involontari** fanno movimenti indipendenti dalla nostra volontà.

**2** Leggi le frasi e cancella l'alternativa sbagliata.

*Il tessuto/L'organo* muscolare è formato da cellule *lunghe/corte*.

Nei muscoli volontari il tessuto è *striato/liscio*, mentre nei muscoli involontari è *striato/liscio*.

Il cuore possiede un particolare tessuto muscolare: infatti è striato anche se il cuore è un muscolo *volontario/involontario*.

## LA MATEMATICA NELLE SCIENZE

**3** Il bicipite è formato da  $10^5$  fasci di fibre muscolari.

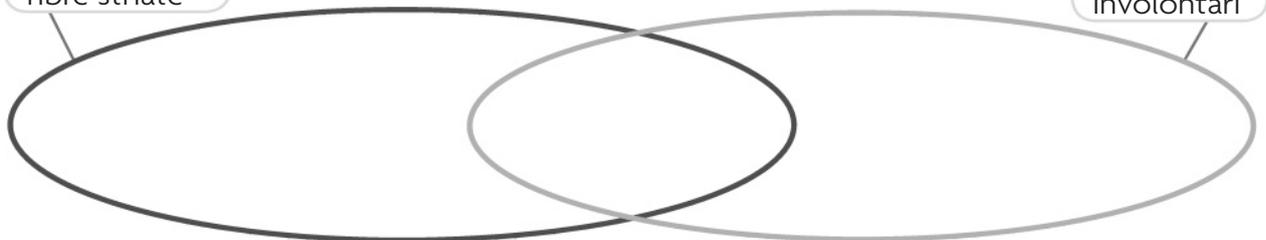
Quanti fasci di fibre sono? .....

**4** Scrivi nell'insieme corretto i seguenti muscoli.

polmone • bicipite • cuore • stomaco • quadricipite

muscoli con fibre striate

muscoli involontari



**5** A coppie, provate a fare un semplice esercizio fisico, come piegare le braccia e le gambe o sollevare un oggetto. Cercate di capire quali muscoli si muovono durante l'esercizio, e quali muscoli si contraggono o si rilassano nelle diverse fasi dell'esercizio.

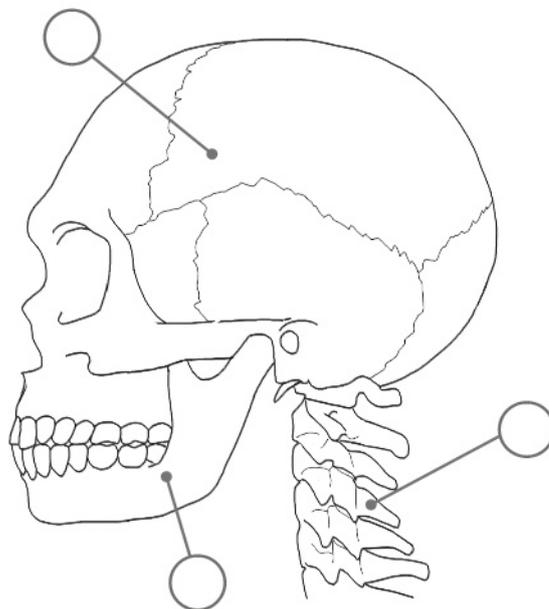
# COME FACCIAMO A MUOVERCI?

Le articolazioni del nostro corpo possono essere **mobili** (se permettono movimenti ampi), **semimobili** (se permettono movimenti limitati) o **fisse** (se non permettono movimenti).

**1** Osserva il disegno e indica se queste articolazioni sono:

- ▶ fisse (1)
- ▶ mobili (2)
- ▶ semimobili (3)

Scrivi nei cerchietti il numero corrispondente.



Prova a far scorrere la tua mano sul banco più velocemente che puoi: la sensazione di calore che senti è dovuta all'attrito! **L'attrito** è una forza che si sviluppa ogni volta che due cose sfregano l'una contro l'altra, quindi anche quando le ossa sono in contatto tra loro.

**2** Il disegno rappresenta le varie parti dell'articolazione del ginocchio. Colora:

- ▶ in rosso la parte che riduce l'attrito tra le ossa;
- ▶ in verde le parti che tengono unite le ossa tra loro.

**3** Collega alla funzione corrispondente.

Tendini

Riduce l'attrito all'interno dell'articolazione.

Legamenti

Tengono uniti i muscoli alle ossa.

Liquido sinoviale

Tengono unite le ossa a livello delle articolazioni.

**PERCORSO 1** Il corpo umano • **UNITÀ 1** L'apparato locomotore

**OdA** Conoscere come muscoli e ossa sono collegati e consentono il movimento. • **CC** Competenze di base in campo scientifico e tecnologico.

# I MUSCOLI ANTAGONISTI



## OBIETTIVO DELL'ESPERIMENTO

Comprendo come funzionano i muscoli antagonisti.

### MATERIALI

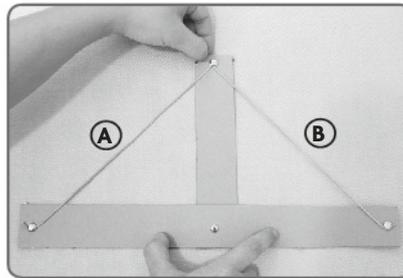
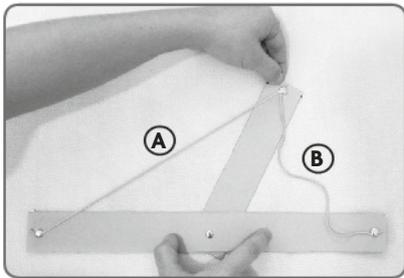
- Due strisce di cartone robusto o due pezzi del meccano
- quattro fermacampioni
- due elastici

### PROCEDIMENTO

Prendi le due strisce di cartone, mettile una perpendicolare all'altra, forale facendo pressione con una matita e fissale con un fermacampione. Fissa ai bordi delle listarelle le estremità degli elastici con i fermacampioni, in modo che ogni elastico sia collegato a entrambe le listarelle.

### OSSERVAZIONI E RISULTATI

- 1 Che cosa accade quando sposti verso destra o verso sinistra la listarella verticale? Osserva le immagini e completa con le seguenti parole.

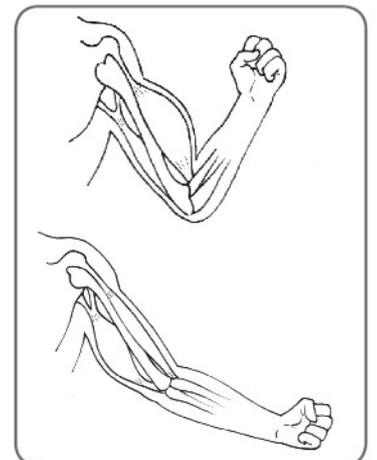


A • iniziale • listarella • B • allunga • B

Quando sposti verso destra la listarella, l'elastico ..... si allunga e l'elastico ..... si accorcia.

Se poi sposti verso sinistra la listarella, l'elastico ..... si ..... e la ..... torna nella posizione .....

- 2 Nel disegno qui a lato colora di blu i muscoli contratti e di rosso i muscoli rilassati.



### CONCLUSIONI

- 3 Completa le seguenti frasi: scegli l'alternativa corretta.
  - Le ossa sono come *le listarelle/gli elastici*.
  - I muscoli sono come *le listarelle/gli elastici*.
  - Per muovere un braccio è necessario *un solo muscolo/una coppia di muscoli*.
  - Quando un muscolo si contrae, l'altro si *contrae/distende*.

**PERCORSO 1** Il corpo umano • **UNITÀ 1** L'apparato locomotore

**Oda** Comprendere il funzionamento dei muscoli antagonisti. • **CC** Competenze di base in campo scientifico e tecnologico. Imparare a imparare.

## GIOCARE PULITO

Pur di vincere, alcuni atleti imbrogliano e mettono a rischio la propria salute, prendendo sostanze illegali che migliorano i risultati nello sport. Questo comportamento scorretto è conosciuto con il nome di **doping**.

Il *doping* è severamente vietato dai regolamenti sportivi, tuttavia è molto diffuso fra gli atleti: la percentuale di atleti che usano sostanze illegali oscilla fra l'1 e il 3 per cento. Molte di queste sostanze illegali creano dipendenza, rendono aggressivi e mettono in pericolo di vita chi le assume: infatti causano danni al cuore, al cervello e a tutti gli organi interni.

Queste sostanze dopanti agiscono sul corpo umano in modi diversi:

- gli anabolizzanti aumentano la massa muscolare;
- i narcotici diminuiscono la fatica e il dolore;
- gli stimolanti agiscono sul sistema nervoso e rendono il corpo più scattante e attento;
- gli ormoni agiscono sulle caratteristiche del sangue e del **metabolismo**.

### PAROLE PER COMPRENDERE

**Metabolismo:** insieme delle reazioni chimiche che permettono di trasformare il cibo ingerito in energia.

Lo sport "pulito", affrontato con serietà e impegno, porta invece a benefici fisici (fa bene ai muscoli e previene malattie del cuore, obesità e diabete), intellettivi e sociali (riduce l'ansia e il senso di solitudine). Se si rispettano le regole, lo sport aiuta anche a diventare amici: diventa infatti anche un momento di divertimento e aggregazione che permette di stare bene con gli altri. Non è necessario vincere sempre, l'importante è divertirsi e imparare a contare sulle proprie forze e su quelle degli altri compagni.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce attività fisica «qualsiasi movimento corporeo prodotto dai muscoli scheletrici che richieda un dispendio energetico». Una descrizione che include, quindi, anche semplici gesti quotidiani come camminare, andare in bicicletta, ballare, giocare. Può bastare una passeggiata a passo svelto di 30-40 minuti, portare il cane al parco, andare a scuola a piedi, preferire le scale all'ascensore per fare attività fisica.

**1** Nelle frasi qui sotto scegli l'alternativa che ti sembra corretta. Poi discuti con i compagni e, seguendo questa traccia, inventate un regolamento per "giocare pulito", nello sport e nella vita.

- Gioco in modo *sleale/leale*.
- Se un compagno è in difficoltà, *lo aiuto/lo prendo in giro*.
- Seguo un'alimentazione *sana e regolare/ricca di grassi*.

**PERCORSO 1** Il corpo umano • **UNITÀ 1** L'apparato locomotore

**OdA** Conoscere gli effetti di alcune sostanze sul corpo umano. Capire l'importanza di fare attività fisica.

• **CC** Competenze sociali e civiche. • **RD** Italiano.

## L'APPARATO LOCOMOTORE • 1

- 1 Collega le seguenti strutture del corpo umano con una freccia che dice "formano". Attenzione: da una struttura non parte nessuna freccia!

organi

apparato

tessuti

cellule

- 2 Tra le seguenti funzioni, sottolinea in verde quella svolta dal sistema scheletrico e in rosso quella svolta dal sistema muscolare.

nutrizione • sostegno • respirazione • riproduzione  
controllo • movimento • trasporto

- 3 Collega con una freccia ogni elemento alla parte giusta del disegno.

femore

cartilagine

liquido sinoviale

legamento

perone

tibia



- 4 Tra le seguenti articolazioni, cerchia in rosso quelle mobili (3), in verde quelle semimobili (1) e in blu quelle fisse (1).

ginocchio • cranio • gomito • mandibola • colonna vertebrale

# L'APPARATO LOCOMOTORE • 2

**1** Scrivi accanto a ogni definizione il termine corrispondente: scegli fra quelli proposti. Attenzione all'intruso!

osseina • midollo • liquido sinoviale • cartilagine

- È in grado di produrre le cellule del sangue: .....
- Rende i movimenti più facili, riducendo l'attrito: .....
- Contribuisce a rendere l'osso flessibile: .....

**2** Indica con una ✕ le risposte corrette.

► I muscoli lisci sono sempre:

volontari.       involontari.       collegati alle ossa.

► Il cuore è un muscolo:

volontario.       formato da fibre lisce.       formato da fibre striate.

► Le ossa sono collegate tra loro attraverso:

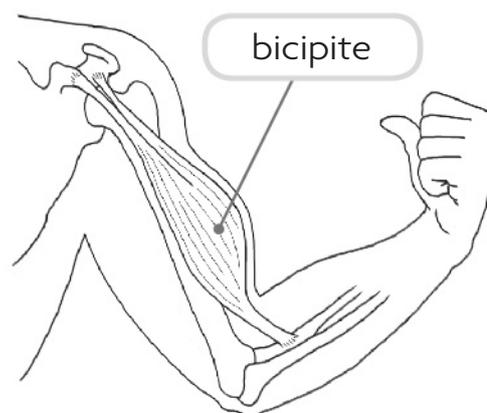
i tendini.       la cartilagine.       i legamenti.

**3** Così come è rappresentato nel disegno, il braccio si può distendere?

Sì  No Che cosa manca? .....

Completa il testo che spiega il perché con le parole scritte qui sotto (attenzione all'intruso!).

accorcia • allunga • muscolo • osso



Quando il bicipite si contrae, si ..... per avvicinare l'..... dell'avambraccio a quello del braccio.

Però, per allungare nuovamente il braccio, è necessario che un altro ....., sempre contraendosi e accorciandosi, riallontani l'avambraccio dall'omero.

# PERCORSO 1 • UNITÀ 2

## GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO

### INTRODUZIONE AI CONTENUTI

#### Ingredienti... vitali!

Ossigeno e sostanze nutritive sono gli ingredienti alla base della vita. Ogni singola cellula è un essere vivente in miniatura e, come tale, ha bisogno di nutrirsi e respirare per produrre energia. Nei mitocondri di ogni cellula avvengono infatti delle reazioni chimiche che, in modo analogo al processo di combustione, bruciano i nutrienti in presenza di ossigeno e producono energia. Questo processo è detto **respirazione cellulare** e, oltre all'energia, produce anche sostanze di rifiuto: l'acqua e l'anidride carbonica.

La stretta connessione tra gli apparati protagonisti della seguente unità è dunque spiegata: l'**apparato circolatorio** trasporta nutrienti, ossigeno e sostanze di scarto, mentre l'**apparato respiratorio** permette gli scambi gassosi tra il sangue e l'ambiente esterno.

#### Trasporto e difesa

Sono questi i compiti principali dell'apparato circolatorio: garantire il continuo flusso di sostanze nell'organismo – nutrienti, ormoni, gas e sostanze di scarto – e garantire le difese immunitarie da virus e batteri.

L'apparato circolatorio è formato da una **doppia circolazione chiusa**, composta da una fitta rete di **vasi sanguigni** che si diramano come strade in ogni parte dell'organismo. È tendenza diffusa identificare le arterie come i vasi sanguigni entro cui scorre il sangue ossigenato: tale descrizione è tuttavia inesatta, in quanto nell'arteria polmonare e nelle sue diramazioni scorre sangue povero di ossigeno. Per una corretta distinzione tra vene e arterie è sufficiente considerare la direzione in cui scorre il sangue: dal cuore alla periferia nelle arterie, viceversa nelle vene.

Se i vasi sanguigni sono le strade del nostro organismo, il **cuore** è il suo motore. Posizionato circa al centro della cavità toracica, questo organo cavo di natura muscolare si contrae circa 70 volte al minuto in condizioni di riposo (pompando 5 litri di sangue al minuto!), ma può raddoppiare la propria frequenza sotto sforzo.

Il **sangue** è il mezzo di trasporto dell'apparato circolatorio; è un tessuto connettivo fluido formato da una sospensione di cellule in un liquido, il plasma:

- i **globuli rossi** sono le cellule più numerose, circa 4-6 milioni al  $\text{mm}^3$ , e hanno un diametro di circa  $7,5 \mu\text{m}$ . Le piccole dimensioni permettono loro di scorrere anche nei capillari più sottili. Oltre al trasporto di ossigeno, i globuli rossi sono responsabili del gruppo sanguigno dell'individuo, determinato dalla presenza di particolari **antigeni\*** sulla loro superficie;
- i **globuli bianchi** sono presenti in quantità minori nel sangue, "solo" 4.000-8.000 al  $\text{mm}^3$ , ma hanno in media delle dimensioni maggiori rispetto ai globuli rossi e possono raggiungere i  $17 \mu\text{m}$ . Essi non sono solo trasportati passivamente dal sangue, ma hanno anche la capacità di sviluppare una locomozione attiva e di fuoriuscire dai vasi sanguigni per combattere gli agenti patogeni in ogni sede dell'organismo;
- le **piastrine** sono tra le 200.000 e le 400.000 al  $\text{mm}^3$  e sono in realtà frammenti di cellule ( $2-4 \mu\text{m}$ ), prodotte nel midollo osseo, il cui compito è quello di consentire la coagulazione del sangue.

#### C'è modo e modo di respirare

Respiriamo dalle 12 alle 16 volte al minuto, ma non ce ne rendiamo conto... finché non ci manca il fiato! Il concetto di respirazione non è una novità per gli alunni delle classi quinte: negli anni precedenti hanno imparato che tutti gli esseri viventi respirano e che hanno sviluppato organi respiratori differenti. Un breve ripasso legato al mondo dei viventi può risultare estremamente utile, non solo per verificare le preconoscenze degli alunni, ma anche per risolvere un'ambiguità di fondo associata

\*Sostanze proteiche che stimolano la produzione di anticorpi.

alla respirazione: la differenza tra respirazione polmonare, ossia l'atto di inspirare ed espirare, e respirazione cellulare, alla base della sopravvivenza delle cellule.

La **respirazione polmonare** è permessa da una serie di organi cavi attraverso i quali viene incanalata l'aria scambiata con l'ambiente. Esistono due modi distinti per raggruppare gli organi che compongono l'apparato respiratorio. Il primo prevede la suddivisione dell'apparato in **tratto respiratorio superiore** (o vie aeree superiori, che comprende naso, bocca, laringe e faringe) e **tratto respiratorio inferiore** (o vie aeree inferiori, di cui fanno parte trachea, bronchi, bronchioli, polmoni e muscoli respiratori). Il secondo, più comunemente usato nei testi scolastici della scuola primaria, considera invece l'apparato respiratorio come formato dalle **vie aeree** e dai **polmoni**. In tale descrizione, però, spesso viene trascurata la parte muscolare dell'apparato respiratorio, fondamentale per il suo corretto funzionamento.

I muscoli respiratori sono il **diaframma toracico**, un muscolo a forma di cupola che divide la cavità toracica e quella addominale, e i **muscoli intercostali**. Essi permettono di aumentare la capacità toracica durante la fase di inspirazione secondo due meccanismi distinti: nella respirazione addominale la cassa toracica si espande grazie alla contrazione del diaframma toracico, che si espande verso il basso; nella respirazione toracica sono invece i muscoli intercostali a sollevare le costole e ad allargare il torace.

Insegnare a respirare "con la pancia", ossia a controllare la respirazione addominale, favorisce il **rilassamento** e la **concentrazione**: basta appoggiare una mano sopra il ventre e inspirare ed espirare a fondo gonfiando e sgonfiando la pancia come un palloncino, ma senza muovere il torace. Sebbene l'aumento della capacità toracica permetta di ottimizzare gli scambi gassosi tra l'ambiente esterno e il sangue, tale caratteristica servirebbe a ben poco se i polmoni fossero simili a semplici palloncini. Ciò che permette di ossigenare 4-5 litri di sangue in poco meno di un minuto è la **struttura polmonare**, formata da circa 300 milioni di alveoli, con un'estensione complessiva di circa 70 metri quadrati. Per spiegare alla classe questa caratteristica basta poco: una spugna e una bacinella d'acqua!

## PERCORSO DIDATTICO

In questa unità vengono presi in esame gli apparati cardiocircolatorio e respiratorio. I due apparati vengono analizzati a diversi livelli, di conseguenza si propongono esercizi di nomenclatura ed esercizi in cui gli alunni dovranno riflettere sulle funzioni e le connessioni tra i due apparati.

Come già indicato per la precedente unità, quando si affronta un tema come il corpo umano è di fondamentale importanza coinvolgere gli studenti invitandoli a raccontare la loro esperienza e stimolandoli a sperimentare direttamente con il loro corpo. Via libera quindi a misurazioni di pulsazioni, pressione, conteggio del numero di respiri a riposo o facendo diverse tipologie di attività fisica. L'unità si presta ovviamente anche a discorsi sulle buone pratiche da eseguire per mantenere sempre in buona salute questi due apparati.

### Scheda 1: L'apparato circolatorio

Questa prima scheda affronta i due apparati nel loro insieme, in quanto le funzioni che ognuno di essi svolge non verrebbero portate a termine se non esistesse l'altro. Ogni cellula ha bisogno di essere nutrita: questo non sarebbe possibile senza la perfetta sinergia tra apparato respiratorio e circolatorio. Di conseguenza, è importante fare un **ripasso preliminare** sulle sostanze di cui la cellula necessita per vivere, per poi entrare nel vivo con il racconto del **percorso del sangue**, che viaggia instancabilmente tra gli apparati respiratorio e circolatorio per far sì che le cellule abbiano sempre ciò di cui hanno bisogno.

Ciò offre spunti di riflessione sulla finalità del sistema cardiocircolatorio e sulle conseguenze che possono derivare da un malfunzionamento (ad esempio da una sua ostruzione). Se la scuola è dotata di microscopio, si può proporre un'attività di osservazione delle cellule del sangue, invitando poi gli alunni a descrivere quanto hanno osservato.

Contenuti

Indicazioni per una didattica inclusiva

Tracce di percorso

### Scheda 2: Il cuore

Si entra nello specifico per imparare com'è fatto e come funziona il cuore. Esso viene preso in esame nelle diverse parti in cui è suddiviso; inoltre gli studenti vengono stimolati a riflettere sulle cause e conseguenze derivanti dall'anatomia del cuore. *Come mai il cuore è fatto di tessuto muscolare? Perché le pareti dei ventricoli sono più spesse di quelle degli atri? Perché è importante che la zona destra e sinistra del cuore siano ben separate?* Viene infine proposta un'attività **interdisciplinare** che permette agli studenti di utilizzare le proprie **competenze matematiche**.

### Scheda 3: Il sangue e i vasi sanguigni

Continua la scoperta dell'apparato cardiocircolatorio con lo studio del sangue e dei vasi sanguigni. Anche in questa scheda, gli esercizi potenziano la conoscenza delle strutture e della nomenclatura, ma offrono sempre spunti di riflessione per comprendere che ogni componente del corpo umano non è fatta, né tantomeno funziona, "a caso". Questa scheda si presta a riflessioni sull'importanza di bere molta acqua per conservare la giusta densità del sangue e può essere un perfetto trampolino per discussioni sul primo soccorso (*Perché è più pericoloso ferirsi in profondità?*).

### Scheda 4: L'apparato respiratorio

Anche in questa scheda, esercizi di nomenclatura si alternano a spunti di riflessione, e si sperimenta dal punto di vista pratico il meccanismo alla base della respirazione. Può essere utile costruire un semplice modellino del sistema respiratorio; inoltre, se non ci sono impedimenti culturali in classe, è molto interessante esaminare parti reali del sistema respiratorio che possono essere reperite in macelleria, e stimolare il ragionamento con domande-guida: *Perché la trachea è fatta di anelli rigidi? Perché i polmoni hanno una struttura spugnosa?* Inoltre, possono anche essere fatti dei paragoni con le strutture respiratorie di animali diversi, come ad esempio: *Che cosa accomuna e differenzia le branchie dai polmoni? È più efficiente il sistema respiratorio degli uccelli, in cui l'aria circola sempre nello stesso senso, o il nostro, che prevede una fase di inspirazione e una di espirazione?*

Per meglio capire il legame tra apparato respiratorio e circolatorio si può proporre una semplice attività per sperimentare come cambiano il battito del cuore e il respiro a riposo e dopo una corsa.

### Scheda 5: I polmoni e lo scambio gassoso

In questa scheda si approfondisce un tema abbastanza complesso: lo scambio gassoso. Per la comprensione, risulta necessario acquisire consapevolezza a proposito della necessità delle cellule di utilizzare ossigeno per produrre energia (**respirazione cellulare**). Secondariamente è fondamentale capire il concetto di **diffusione**, che è il principio fisico che regola lo scambio dell'ossigeno con l'anidride carbonica a livello degli alveoli polmonari. A questo fine, può essere utile far eseguire agli alunni il semplice esperimento proposto nella scheda.

### Scheda 6: Sperimentiamo - Quanto assorbe?

L'esperimento viene proposto per completare ed approfondire il discorso sulla struttura dei polmoni iniziato con la scheda 5. L'obiettivo è capire perché i polmoni sono fatti da tanti piccoli alveoli e non da un unico grande alveolo e, per giungere a una risposta, si offre un parallelo tra la struttura dei polmoni e quella della carta assorbente: così come la carta assorbente è in grado di assorbire un contenuto maggiore di acqua grazie alla sua struttura porosa, i polmoni sono in grado di avere una maggiore superficie per lo scambio di ossigeno e anidride carbonica grazie alla loro struttura spugnosa. A questo proposito, anche un paragone con la struttura della spugna può offrire una chiave di comprensione di come sia possibile aumentare la superficie mantenendo sempre lo stesso volume occupato.

### Scheda 7: Perché il fumo fa male

Il percorso si conclude con una riflessione sulla pericolosità del fumo, accennando ai danni provocati dal fumo sul nostro organismo. Si potrebbe anche proporre una discussione per spiegare la differenza tra fumo passivo e fumo attivo, e far osservare immagini di polmoni di fumatori e di non fumatori.

# L'APPARATO CIRCOLATORIO

L'apparato respiratorio e circolatorio lavorano insieme in modo che tutte le cellule del nostro corpo abbiano quello che serve loro per vivere.

- 1** Completa la tabella: scrivi i seguenti nomi nella colonna giusta.  
 sostanze nutritive • anidride carbonica • sostanze di rifiuto • ossigeno

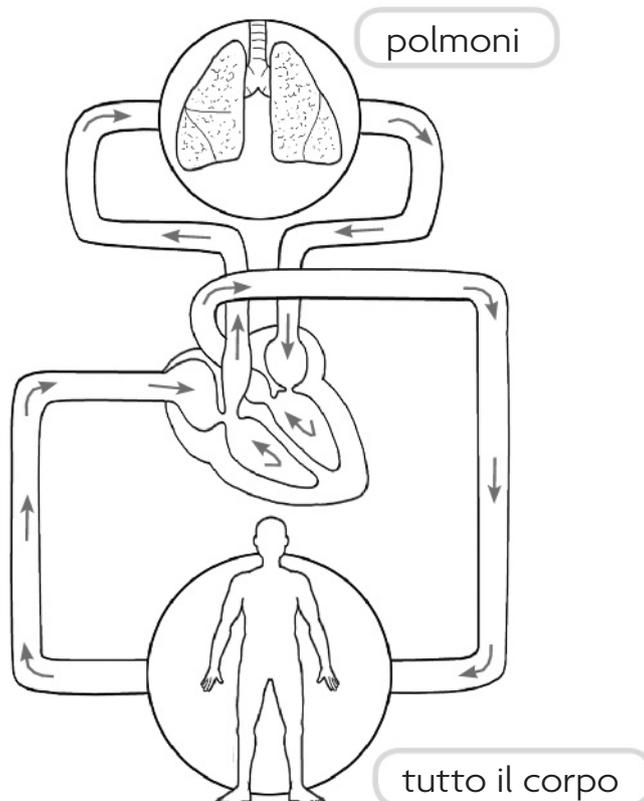
sostanze trasportate dall'apparato circolatorio verso le cellule	sostanze eliminate dall'apparato circolatorio
.....	.....
.....	.....

- 2** Completa le frasi: cerchia l'alternativa corretta.

- Ⓐ Nei polmoni il sangue cede *ossigeno/anidride carbonica* e si carica di *ossigeno/anidride carbonica*.
- Ⓑ Alle cellule degli organi il sangue cede *ossigeno/anidride carbonica* e si carica di *ossigeno/anidride carbonica*.

- 3** Nello schema dell'apparato circolatorio qui a lato, colora in rosso le zone dove scorre sangue ossigenato e in blu quelle dove scorre sangue non ossigenato.

- 4** Immagina di essere un globulo rosso e descrivi il percorso che potresti fare all'interno del corpo umano: parti dal cuore e racconta chi incontri, che cosa vedi e che cosa trasporti durante il tuo viaggio.



**PAROLE PER COMPRENDERE**

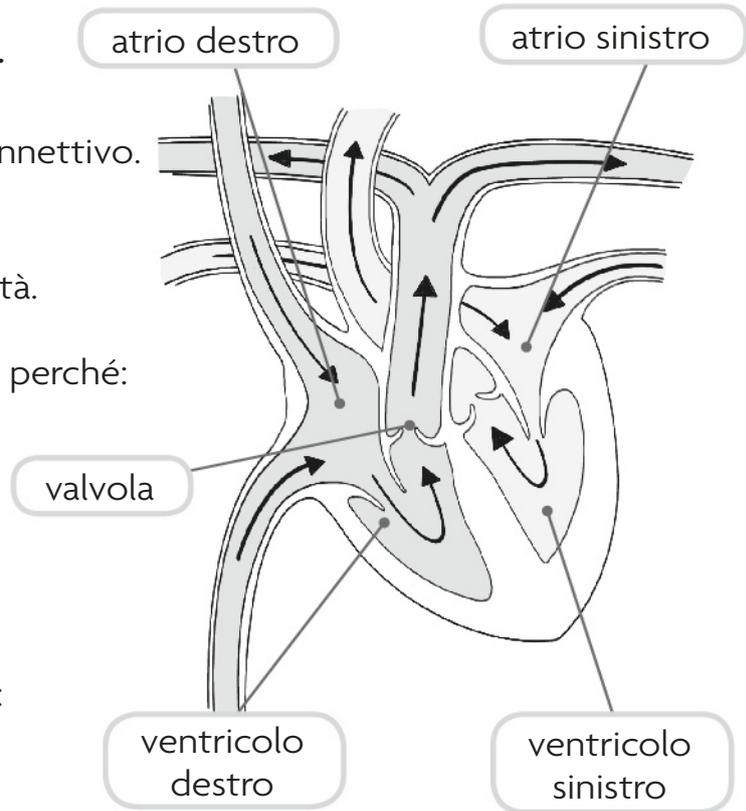
Il **globulo rosso** è la cellula del sangue che trasporta l'ossigeno e l'anidride carbonica.

GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO

# IL CUORE

**1** Indica con una ✕ la risposta corretta.

- Il cuore è fatto da tessuto:  
 muscolare.    nervoso.    connettivo.
- Il cuore è diviso in:  
 2 cavità.    4 cavità.    8 cavità.
- Le pareti dei ventricoli sono spesse perché:  
 devono ricevere il sangue dal corpo e dai polmoni.  
 devono pompare il sangue in tutto il corpo.  
 entrambe le risposte sono vere.
- Le valvole consentono al sangue di:  
 tornare indietro.  
 passare dall'atrio al ventricolo.  
 passare dall'atrio destro all'atrio sinistro.
- Quando il cuore si contrae:  
 il sangue viene pompato dal cuore verso il corpo.  
 il sangue viene ricevuto all'interno del cuore.  
 entrambe le risposte sono vere.



Il cuore batte per tutto il corso della tua vita e non si ferma mai! Se metti due dita sul collo sotto la gola oppure all'interno del polso, puoi sentire il ritmo del battito cardiaco. Ogni volta che lo senti battere, 0,8 dl di sangue vengono pompati dal cuore verso il corpo.

## LA MATEMATICA NELLE SCIENZE

**2** Quanto lavora il cuore? Calcola e scrivi qui il risultato.

- Misura il tuo numero di battiti in un minuto con l'aiuto di un cronometro e scrivilo: .....
- Calcola quanti litri di sangue il tuo cuore pompa in un minuto: .....
- Calcola quanti litri di sangue il tuo cuore pompa in un giorno: .....

GLI APPARATI  
CIRCOLATORIO  
E RESPIRATORIO

# IL SANGUE E I VASI SANGUIGNI

**PAROLE PER COMPRENDERE**

**1** Collega ogni componente del sangue alla sua funzione.

plasma

Difendono il corpo.

globuli rossi

Fanno coagulare il sangue.

globuli bianchi

Trasportano ossigeno.

piastrine

Trasporta sostanze nutritive e di rifiuto.

**2** Scrivi accanto a ogni definizione dei vasi sanguigni il termine corrispondente. Scegli tra:

capillari • vene • arterie

- ▶ Hanno pareti spesse ed elastiche, in cui scorre il sangue appena pompato dal cuore alle altre parti del corpo: .....
- ▶ Hanno pareti più rigide e valvole che aiutano il sangue a fluire di nuovo dalle diverse parti del corpo verso il cuore: .....
- ▶ Hanno pareti sottilissime che consentono lo scambio di sostanze dal sangue alla cellula e viceversa: .....

**PAROLE PER COMPRENDERE**

**3** Leggi la definizione, poi colora in verde le vene e in arancione le arterie.

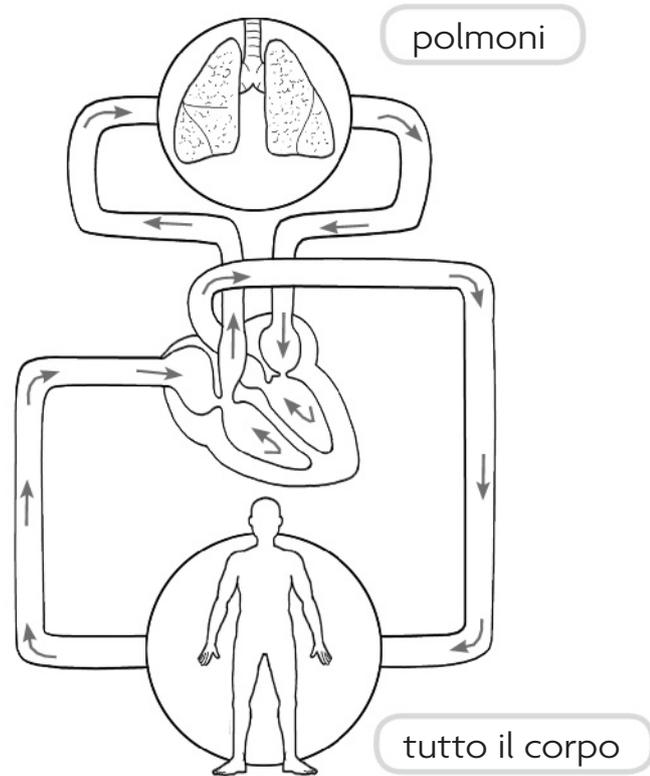
Le **arterie** sono i vasi sanguigni che portano il sangue lontano dal cuore, mentre le **vene** sono i vasi che portano il sangue verso il cuore.

- ▶ Si può dire che le arterie trasportano solo sangue ossigenato?  Sì  No  
Perché?

.....  
.....

- ▶ Quando non trasportano sangue ossigenato? .....

.....  
.....

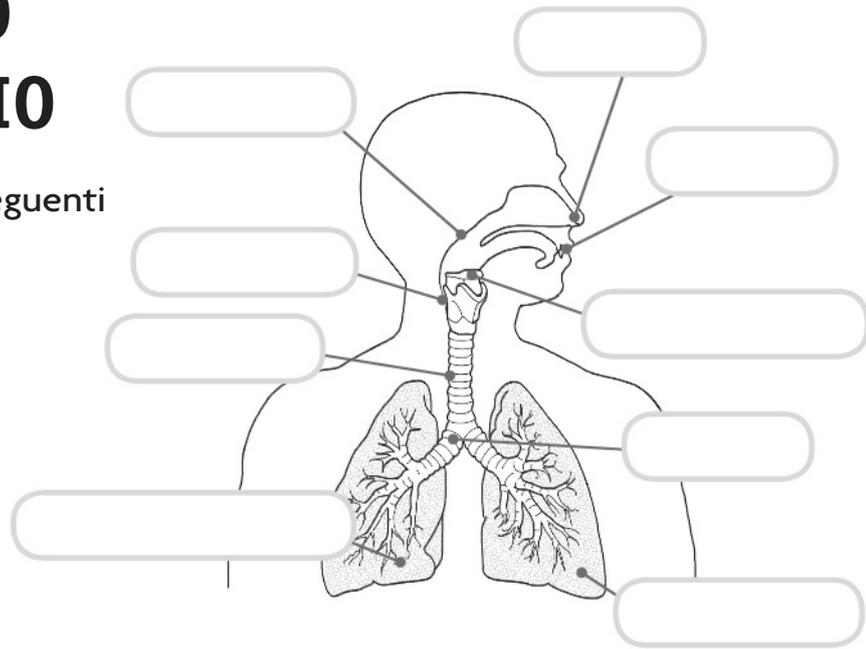


GLI APPARATI  
CIRCOLATORIO  
E RESPIRATORIO

# L'APPARATO RESPIRATORIO

**1** Osserva il disegno e scrivi le seguenti parole nel cartellino giusto.

- naso • bocca • faringe
- laringe • epiglottide • trachea
- bronchi • bronchioli • polmoni



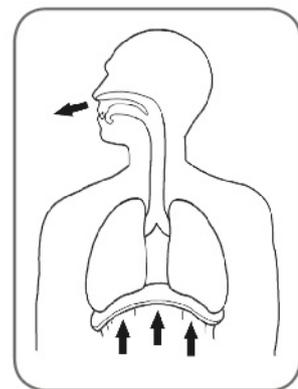
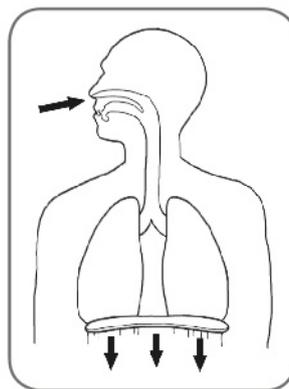
**2** Completa le frasi: usa alcune delle parole dell'esercizio 1.

- ▶ I ..... sono due e ognuno conduce l'aria all'interno di un polmone.
- ▶ Il ..... ha la funzione di riscaldare l'aria e impedire il passaggio di impurità.
- ▶ La ..... contiene al suo interno le corde vocali.
- ▶ La ..... è fatta ad anelli di cartilagine che permettono sempre il passaggio dell'aria anche se il collo viene piegato.

**ESPERIMENTO**

Fai un bel respiro tenendo una mano sulla pancia: sentirai che, durante l'inspirazione (cioè quando l'aria entra nei polmoni) la pancia si gonfia. Questo accade perché il diaframma si contrae e si abbassa, creando più spazio per l'aria all'interno della cassa toracica.

**3** Scrivi quale delle due figure si riferisce al momento dell'inspirazione e quale al momento dell'espiazione.



# I POLMONI E LO SCAMBIO GASSOSO

Quando respiriamo, forniamo al nostro corpo aria contenente ossigeno ed eliminiamo aria contenente anidride carbonica: perché ci serve l'ossigeno?

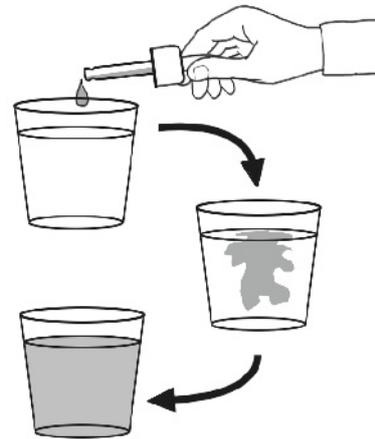
**1** Completa il testo con le seguenti parole. Attenzione agli intrusi!

ossigeno • fusione • energia  
combustione • azoto • gas • cellula

Ogni cellula del nostro corpo utilizza l'..... per bruciare le sostanze nutritive e produrre l'..... che le serve per funzionare. Questo processo si chiama ..... e produce un ..... di scarto: l'anidride carbonica.

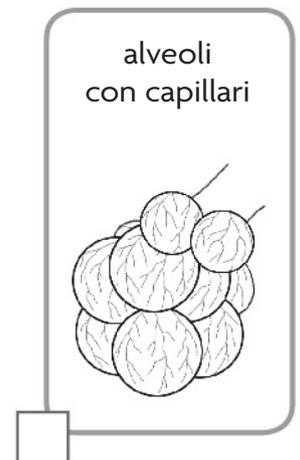
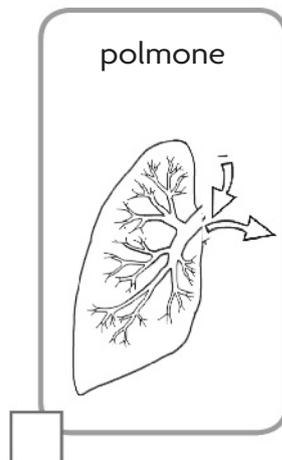
## ESPERIMENTO

Hai mai mescolato due liquidi di colore diverso? Se metti una goccia di inchiostro blu nell'acqua, l'inchiostro si espande fino a far diventare l'acqua di colore azzurro. Questo accade perché le particelle di cui è composto l'inchiostro si muovono all'interno delle particelle d'acqua e occupano tutto lo spazio a loro disposizione. In altre parole: le particelle di inchiostro occupano gli spazi tra quelle di acqua e viceversa. Questo processo prende il nome di **diffusione**: l'ossigeno passa dagli alveoli polmonari al sangue con un processo analogo.



**2** Numera le seguenti strutture dell'apparato respiratorio: da quella più piccola (1) a quella più grande (3).

**3** Nel disegno del polmone, colora di blu la freccia dell'ossigeno e di rosso quella dell'anidride carbonica.



# QUANTO ASSORBE?



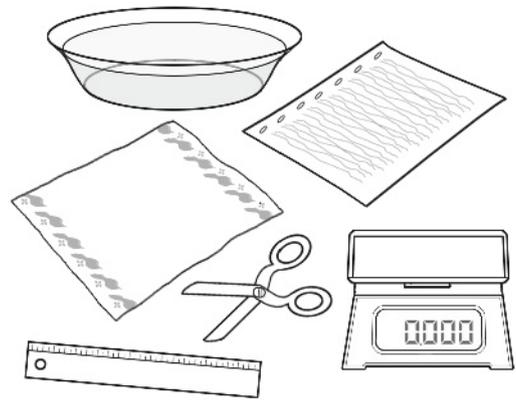
## OBIETTIVO DELL'ESPERIMENTO

Capire perché è meglio avere tanti piccoli alveoli che un unico grande alveolo.

### MATERIALI

**1** Completa l'elenco dei materiali: osserva le figure.

- ▶ Una ..... d'acqua
- ▶ Un ..... di carta di quaderno
- ▶ Una ..... digitale in grado di pesare il mezzo grammo
- ▶ Un ..... di carta assorbente
- ▶ Un paio di .....
- ▶ Un .....



### PROCEDIMENTO

1. Ritaglia un pezzo quadrato di 10 cm per lato di carta di quaderno.
2. Fai lo stesso con la carta assorbente.
3. Pesali entrambi sulla bilancia e scrivi il loro peso.
4. Immergili nella bacinella d'acqua per due minuti.
5. Pesali nuovamente sulla bilancia e scrivi il loro peso.

### OSSERVAZIONI E RISULTATI

**2** Calcola quanta acqua ha assorbito ciascun pezzo di carta: completa le operazioni.

$$\text{Peso dell'acqua assorbita} = \text{peso carta bagnata} - \text{peso carta asciutta}$$

- Peso acqua assorbita dalla carta di quaderno: ..... - ..... = .....
- Peso acqua assorbita dalla carta assorbente: ..... - ..... = .....

### CONCLUSIONI

**3** Completa il testo con le parole seguenti.

assorbente • superficie • più • meno • alveoli • ossigeno

La carta assorbente riesce ad assorbire ..... acqua perché è fatta di tanti strati ondulati. La carta del quaderno, invece, è ..... assorbente perché presenta meno ..... in grado di assorbire e trattenere l'acqua.

I nostri polmoni, quindi, sono fatti come la carta ....., in quanto la presenza di tanti piccoli ..... fa sì che si crei più spazio per scambiare l'..... e l'anidride carbonica.

carta di quaderno  
\_\_\_\_\_

carta assorbente  
\_\_\_\_\_

# PERCHÉ IL FUMO FA MALE

L'Italia è stata fra le prime nazioni d'Europa ad approvare, nel 2003, una legge che vieta di fumare nei luoghi chiusi. Lo scopo della legge è ridurre il consumo di sigarette e formare un nuovo senso di responsabilità nei confronti della salute di adulti e bambini ma, nonostante i continui avvertimenti di medici e scienziati riguardo ai rischi legati al fumo, il consumo di tabacco è rimasto ancora molto (troppo) diffuso. Sono oltre 14 milioni gli italiani che fumano. Ci sono bambini che fumano la prima sigaretta a 11 anni!

**Il fumo nuoce gravemente alla salute.** E fa male ancora di più a chi si trova nell'età dello sviluppo. Questo succede perché il fumo contiene ammoniaca, acido cianidrico e tante altre sostanze irritanti e velenose; molte di esse causano il cancro. Un fumatore alle prime armi non fa che tossire ripetutamente a ogni sigaretta accesa e la tosse è il primo modo con cui il nostro organismo cerca di liberarsi delle sostanze velenose. Con il passare del tempo, la tosse diminuisce e l'organismo sembra essersi abituato al veleno del fumo. Ma il nostro sistema respiratorio non fa che produrre grandi quantità di muco per difendersi da quella che vive come una vera e propria aggressione. In molti casi ci si ammala di bronchite cronica.

Il fiato e la resistenza fisica durante lo sport si riducono drasticamente: la presenza di monossido di carbonio nel sangue toglie spazio all'ossigeno che arriva meno efficacemente a muscoli e cervello.

Chi soffre d'asma sente ancora di più le conseguenze negative di tabacco e sigarette. Le sostanze irritanti del fumo, infatti, riducono ulteriormente la capacità respiratoria.

Il fumo, inoltre, è dannoso anche per i non fumatori: infatti impregna lenzuola, divani, tende, cuscini, vestiti, che rilasciano poi lentamente le sostanze nocive nell'aria. Non basta aprire la finestra!

## 1 Leggi con attenzione il testo, prova a dedurre le informazioni che ti mancano e indica se le frasi sono vere (V) o false (F).

- |  |   |
|--|---|
| ▶ Un fumatore sente meno gli odori e i sapori rispetto a un non fumatore.                              | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| ▶ Le sigarette contengono ammoniaca e altre sostanze irritanti.  | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| ▶ Il fumo passivo, ovvero quello che i non fumatori respirano vicino ai fumatori, fa male alla salute. | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| ▶ Il fumo di sigaretta inquina.  | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| ▶ Le sigarette contengono due sostanze pericolose.   | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| ▶ Il fumo danneggia solo i polmoni.  | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| ▶ Il fumo accorcia la vita.  | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |

# GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO • 1

**1** Collega la definizione alla parola corrispondente.

Ventricolo

Vaso sanguigno dalle pareti sottilissime.

Atrio

Parte del cuore da cui il sangue esce.

Arteria

Vaso sanguigno che esce dal cuore.

Capillare

Vaso sanguigno che entra nel cuore.

Vena

Parte del cuore dove arriva il sangue.

**2** Numera, da 1 a 5, le fasi che descrivono il percorso del sangue all'interno del sistema circolatorio.

Nei polmoni, il sangue cede l'anidride carbonica e si carica di ossigeno.

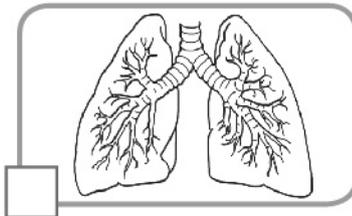
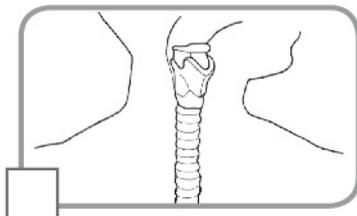
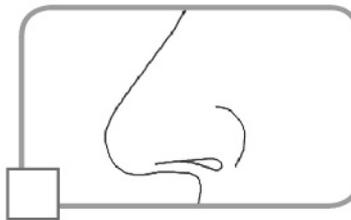
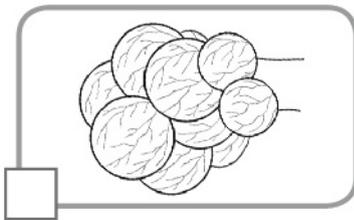
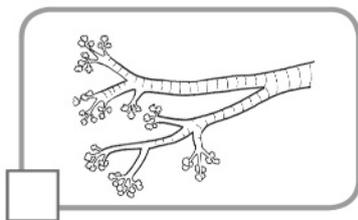
**1** Il sangue ricco di ossigeno viene pompato in tutto il corpo dal ventricolo sinistro.

Il sangue ricco di anidride carbonica ritorna nella parte destra del cuore e viene pompato ai polmoni.

Il sangue ritorna nell'atrio sinistro del cuore.

Il sangue arriva a tutti gli organi del corpo e scambia l'ossigeno con l'anidride carbonica.

**3** Numera, da 1 a 5, le seguenti figure che indicano il percorso che fa l'aria quando viene inspirata.



# GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO • 2

**1** Indica se le seguenti frasi sono vere (V) o false (F).

▮ Le arterie trasportano solo sangue ossigenato. V F

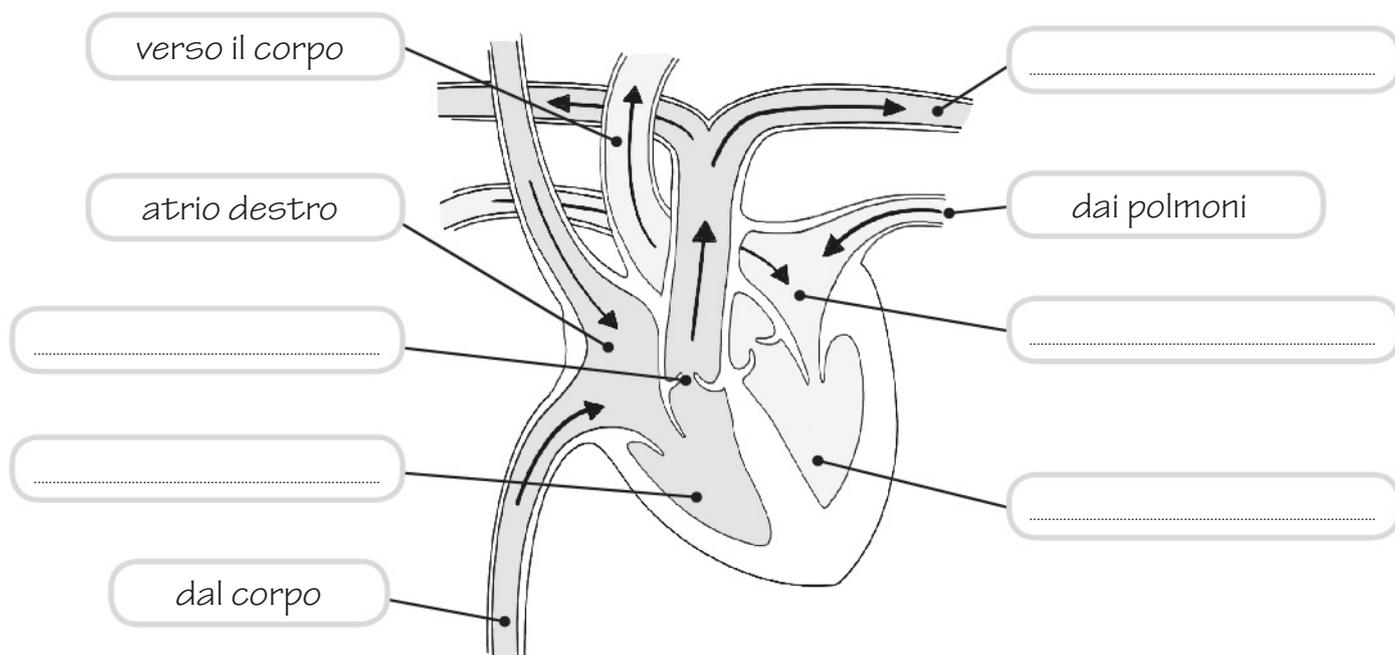
▮ Le piastrine fanno coagulare il sangue. V F

▮ I globuli bianchi trasportano l'anidride carbonica. V F

▮ Le arterie hanno delle valvole per consentire al sangue di fluire sempre nella stessa direzione. V F

**2** Osserva il disegno e scrivi le seguenti parole nel cartellino giusto.

atrio sinistro • ventricolo destro • ventricolo sinistro  
verso i polmoni • valvola cardiaca



**3** Completa le frasi: cancella l'alternativa sbagliata.

- ▮ L'aria entra dal *naso/bronco* e prosegue verso la *faringe/trachea*.
- ▮ La *trachea/laringe* è composta da anelli di cartilagine.
- ▮ Durante l'inspirazione, il diaframma si *abbassa/alza* per creare *più/meno* spazio all'interno della cassa toracica.
- ▮ Lo scambio gassoso di ossigeno e anidride carbonica avviene all'interno *degli alveoli/dei bronchioli*, tramite *i capillari/le arterie*.

# PERCORSO 1

## UNITÀ 3 • GLI APPARATI DIGERENTE ED ESCRETORE

### INTRODUZIONE AI CONTENUTI

#### Nutrienti per ogni gusto!

Siamo soliti pensare alle sostanze nutritive come al carburante da bruciare per produrre energia. In realtà, le proprietà dei nutrienti sono alla base dell'equilibrio biochimico dell'intero organismo.

**Carboidrati (o glucidi)** Fonti di energia dell'organismo, si dividono in due principali categorie:

- gli *zuccheri* (come glucosio, fruttosio, lattosio) sono carboidrati semplici che forniscono energia pronta per essere utilizzata;
- gli *amidi* sono carboidrati complessi formati da catene di carboidrati semplici.

**Proteine** Costruttori dei tessuti cellulari, in particolare di quelli muscolari, possono anche costruire ormoni, enzimi e neurotrasmettitori. Poiché possono essere trasformate in glucosio, rappresentano un'ulteriore fonte di energia per l'organismo.

**Grassi (Lipidi)** Insolubili in acqua e con elevato contenuto calorico, costruiscono alcuni ormoni, contribuiscono all'isolamento termico e alla protezione degli organi interni, permettono l'assorbimento delle vitamine liposolubili. Attenzione però: i grassi non sono tutti uguali! Ai fini di una dieta sana, è importante saper distinguere grassi *saturi* e *insaturi*: i primi, contenuti nella margarina, nell'olio di palma e nei grassi animali, tendono a depositarsi lungo i vasi sanguigni dando origine a patologie cardiovascolari.

**Vitamine e minerali** Pur essendo assorbiti dall'organismo in quantità minori rispetto agli altri nutrienti, hanno un ruolo primario nelle difese immunitarie e nella regolazione del metabolismo.

Le vitamine sono classificate in base alla loro solubilità:

- le *vitamine idrosolubili* (gruppo B, C, H) si sciolgono in acqua e non possono essere accumulate dall'organismo; se assunte in eccesso, sono eliminate insieme all'urina e al sudore e vanno quindi costantemente reintegrate;
- le *vitamine liposolubili* (gruppo A, D, E, K, F) si sciolgono nei grassi e tendono ad essere immagazzinate; un apporto eccessivo di tali vitamine è tossico per l'organismo.

Per comprendere le regole di una sana alimentazione la parola chiave è **varietà**. La piramide alimentare può essere un buon punto di partenza per comprendere le proporzioni con cui assumere i diversi alimenti, ma attenzione a non far passare l'abbinamento univoco "alimento-nutriente": frutta e verdura contengono minerali, vitamine e acqua, ma molti di essi sono anche una fonte di zuccheri; le uova contengono proteine, ma da non sottovalutare sono i grassi e il colesterolo contenuti nel tuorlo!

#### Un cammino per digerire

Introdurre i nutrienti nell'organismo con l'alimentazione è semplice, ma far raggiungere loro il sangue non è altrettanto immediato! Per attraversare la parete del tubo digerente e passare nei capillari, i nutrienti devono essere digeriti e assorbiti. La **digestione** è l'insieme delle trasformazioni che rendono i nutrienti adatti ad attraversare la parete del tubo digerente; l'**assorbimento** è il passaggio delle sostanze dall'apparato digerente al resto dell'organismo. Il processo di digestione comincia nella parte

superiore dell'apparato digerente e si conclude nell'intestino tenue; qui inizia l'assorbimento che termina invece nell'intestino crasso.

La digestione e l'assorbimento delle sostanze nutritive avvengono in modi differenti:

- la digestione degli amidi inizia in **bocca**, dove sono scomposti dalla ptialina contenuta nella saliva, e procede nell'**intestino**, dove avviene la trasformazione in carboidrati semplici;

- la digestione delle proteine comincia nello **stomaco** e termina nell'**intestino**;

- per essere assorbiti, i grassi sono trasformati in sostanze idrosolubili attraverso il processo di emulsione attuato dalla **bile** prodotta dal fegato;

- le vitamine liposolubili subiscono una digestione analoga a quella dei grassi; le vitamine idrosolubili, invece, non richiedono una digestione vera e propria e sono direttamente assorbite nell'intestino tenue.

Considerato che il cibo ingerito percorre circa 12 metri lungo l'apparato digerente, non stupisce scoprire che la digestione richiede... un po' di pazienza! Dalla bocca allo stomaco, il percorso è rapido: dopo un minuto di masticazione, deglutito lungo l'esofago, in pochi secondi il cibo raggiunge lo stomaco. Qui le strade delle diverse sostanze si separano: i liquidi attraversano lo stomaco rapidamente, mentre carboidrati, proteine e grassi vengono attaccati dai succhi gastrici per diverse ore. La tappa successiva è l'intestino: qui il viaggio dei nutrienti dura circa 6-8 ore, ma l'eliminazione delle scorie inizia circa 24 ore dopo la deglutizione e può terminare anche dopo diversi giorni.

### Una raccolta... differenziata

I prodotti di scarto della respirazione cellulare sono eliminati dall'organismo come in una vera raccolta differenziata! L'anidride carbonica è eliminata dall'apparato respiratorio, gli scarti solidi sono espulsi dall'apparato digerente, l'acqua in eccesso sotto forma di sudore e urina.

L'urina è formata al 90-95% da acqua e per il restante da sostanze in soluzione, in gran parte derivanti dalla degradazione delle proteine. L'urina è prodotta dalla costante azione dei reni, che filtrano ogni giorno tra i 150 e i 200 litri di sangue, regolandone gli equilibri idro-salini. I reni sono infatti responsabili anche del riassorbimento dei liquidi e dei soluti filtrati: in base alle necessità dell'organismo sono in grado di immettere nuovamente in circolo acqua, glucosio, vitamine e minerali. Un vero e proprio riciclo naturale!

## PERCORSO DIDATTICO

Le schede proposte in questa unità riguardano tutto ciò che nel corpo umano compie la funzione di ingerire, trasformare ed assimilare i nutrienti ed eliminare gli scarti. Vengono quindi descritti gli apparati digerente ed escretore, che lavorano parallelamente per garantire che lo scambio tra sostanze utili e di rifiuto funzioni al meglio. All'apparato digerente viene concesso più spazio, in quanto la fisiologia dell'apparato escretore non risulta di facile comprensione a studenti della scuola primaria e viene descritto solo in termini di funzione.

Per garantire un apprendimento il più possibile omogeneo all'interno della classe, è importante non dimenticare mai di fornire **esempi pratici** e **rimandi alla quotidianità**. Per esempio, parlando di sostanze nutritive, è importante fornire spunti di riflessione sulle caratteristiche dei diversi cibi e sull'importanza dell'aver una **dieta sana e varia**, partendo sempre dall'alimentazione dei ragazzi. Anche per quanto riguarda il funzionamento degli apparati si possono fornire spunti pratici, per esempio osservando parti di apparato digerente di animali che possono essere reperiti facilmente in macelleria. Per comprendere il percorso del cibo, può essere utile mostrare dei video e far disegnare agli studenti i vari organi protagonisti delle fasi di digestione ed assorbimento. È sempre bene tenere a mente che quanti più canali di comunicazione si utilizzano (verbale, pratico, grafico, visivo), maggiori sono le probabilità che le informazioni vengano recepite e comprese dal maggior numero possibile di studenti.

Contenuti

Indicazioni per una didattica inclusiva

**Scheda 1: Le sostanze nutritive**

Questa prima scheda ha l'obiettivo di introdurre i nutrienti fondamentali. Per favorire un apprendimento diffuso all'interno della classe, si possono utilizzare **attività ludico-pratiche** con l'ausilio di mattoncini da costruzione colorati con cui "costruire gli alimenti", imparando così come le "basi" che compongono gli alimenti non possano essere cambiate, mentre la maniera con cui sono assemblate sì (ogni colore corrisponderà ad un tipo di nutriente: per esempio i mattoncini gialli rappresenteranno i grassi, quelli rossi le proteine e così via). Un altro importante aspetto a cui rimanda la scheda è l'**educazione alimentare**, ricordando di privilegiare quelle che sono le esperienze personali degli studenti.

**Scheda 2: La digestione**

La scheda affronta più nel dettaglio il **processo di digestione**: la scheda descrive l'azione digestiva svolta da ciascun organo dell'apparato, differenziando il processo **chimico** da quello **fisico**. È bene partire da ciò che si è imparato nella scheda precedente a proposito della struttura dei nutrienti, in modo che il processo digestivo venga compreso come una naturale e necessaria conseguenza finalizzata all'utilizzo dei nutrienti da parte del corpo.

**Scheda 3: Il percorso del cibo**

La scheda descrive la struttura e la nomenclatura dell'apparato digerente e delle varie trasformazioni del cibo. Anche in questo caso per agevolare la comprensione possono essere svolte attività pratiche come la **costruzione di un modellino** (la maggior parte dell'apparato digerente è composta da un unico lungo tubo che cambia forma e tessuto di cui è composto a seconda della funzione che deve svolgere) o l'osservazione di parti di apparato digerente di animali che possono facilmente essere reperite in macelleria.

**Scheda 4: Eliminare i rifiuti!**

L'ultima scheda operativa ha l'obiettivo di descrivere i modi attraverso i quali il corpo umano si libera delle sostanze di scarto. L'argomento viene trattato nel suo complesso, quindi non ci si focalizza unicamente sull'apparato escretore bensì si fornisce un'idea globale dei differenti modi con cui il nostro organismo espelle i rifiuti. È l'occasione, per esempio, per parlare di bilancio idrico e di bevande energetiche, riflettendo sulle differenti necessità di acqua e sali minerali che hanno le persone a seconda del lavoro o dello sport che praticano. L'ultima parte della scheda fornisce uno spunto di riflessione matematico, aiutando a ragionare sul concetto di proporzione.

**Scheda 5: Sperimentiamo - Vitaminic!**

L'esperimento che viene proposto riguarda la vitamina C, e in particolare fornisce spunti per lo sviluppo di un pensiero critico sulla composizione delle bevande che possono essere trovate in commercio e sulla maniera con cui vengono pubblicizzate. La vitamina C quindi è solo un punto di partenza per parlare di contenuto in zuccheri e coloranti.

**Scheda 6: Una sana alimentazione**

Dopo la lettura del brano che sottolinea l'importanza di una sana alimentazione, oltre agli esercizi in pagina si possono proporre altre attività. Si può chiedere agli alunni di registrare quotidianamente quali alimenti consumano e poi confrontare i dati registrati con una piramide alimentare.

Prima di affrontare questa scheda in classe, verificate che non ci siano alunni con problemi legati all'alimentazione e possibili motivi di scontro con i genitori relativi alle convinzioni culturali o religiose. Questo non per impedirvi di affrontare tali temi, ma piuttosto per essere parte di uno scambio positivo di opinioni.

# LE SOSTANZE NUTRITIVE

- 1** Tra i seguenti alimenti, cerchia:
- ▮ in rosso quelli che sono più adatti a fornire energia;
  - ▮ in blu quelli più adatti a costruire nuove cellule;
  - ▮ in verde quelli che aiutano a proteggere e a far funzionare bene il corpo.

carne • pesce • uova • latte • cereali • legumi  
verdure a foglia • acqua • frutta • dolci • formaggi

- 2** Completa il testo con le seguenti parole.

sali minerali • proteine • grassi • vitamine • acqua • carboidrati

Nell'esercizio 1, ho cerchiato in rosso gli alimenti ricchi di .....  
o ....., in blu quelli ricchi di ..... e in verde  
quelli ricchi di ....., ..... o .....

## LA MATEMATICA NELLE SCIENZE

- 3** Osserva questa etichetta alimentare: sono indicati i grammi di proteine, carboidrati e grassi contenuti in una merendina da 50 g.

- ▮ Quale percentuale di ogni sostanza nutritiva c'è nella merendina?

.....  
.....  
.....

- ▮ Nel diagramma a torta, colora ogni fetta con un colore diverso. Segui le indicazioni:

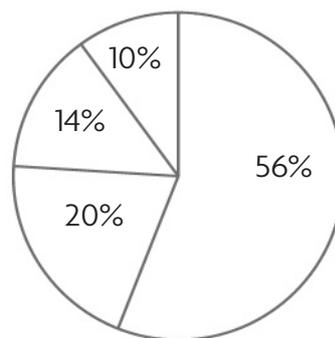
▮ grassi = rosso

▮ carboidrati = giallo

▮ proteine = verde

▮ altro = blu

INFORMAZIONI NUTRIZIONALI	PER PORZIONE (50 g)
GRASSI	10 g
PROTEINE	7 g
CARBOIDRATI	28 g
ALTRO	5 g



- 4** Collega le sostanze nutritive al cibo corrispondente.

carboidrati

grassi e proteine

zuccheri, vitamine e acqua



GLI APPARATI  
DIGERENTE  
ED ESCRETORE

# LA DIGESTIONE

Ogni sostanza nutritiva è composta di più parti legate assieme che, per essere utilizzate dal nostro organismo, devono essere trasformate, cioè **digerite**.

- 1** Cerchia in blu gli elementi che trasformano i cibi attraverso un'azione meccanica e in rosso quelli che trasformano i cibi attraverso un'azione chimica.

schiaccianoci • coltello • acido cloridrico  
aceto • candeggina • frullatore

- 2** Completa il testo con le seguenti parole.

piccoli • chimica • semplici • meccanica

La digestione ..... trasforma il cibo in pezzi più .....  
La digestione ..... trasforma le sostanze nutritive  
in altre sostanze più .....

- 3** Collega ogni componente dell'apparato digerente all'azione che svolge sul cibo.

Denti

Trasforma i carboidrati.

Saliva

Assorbe le sostanze nutritive.

Intestino tenue

Triturano il cibo in piccoli pezzi.

Stomaco

Trasforma le proteine e i grassi.

Intestino crasso

Assorbe acqua e sali minerali.

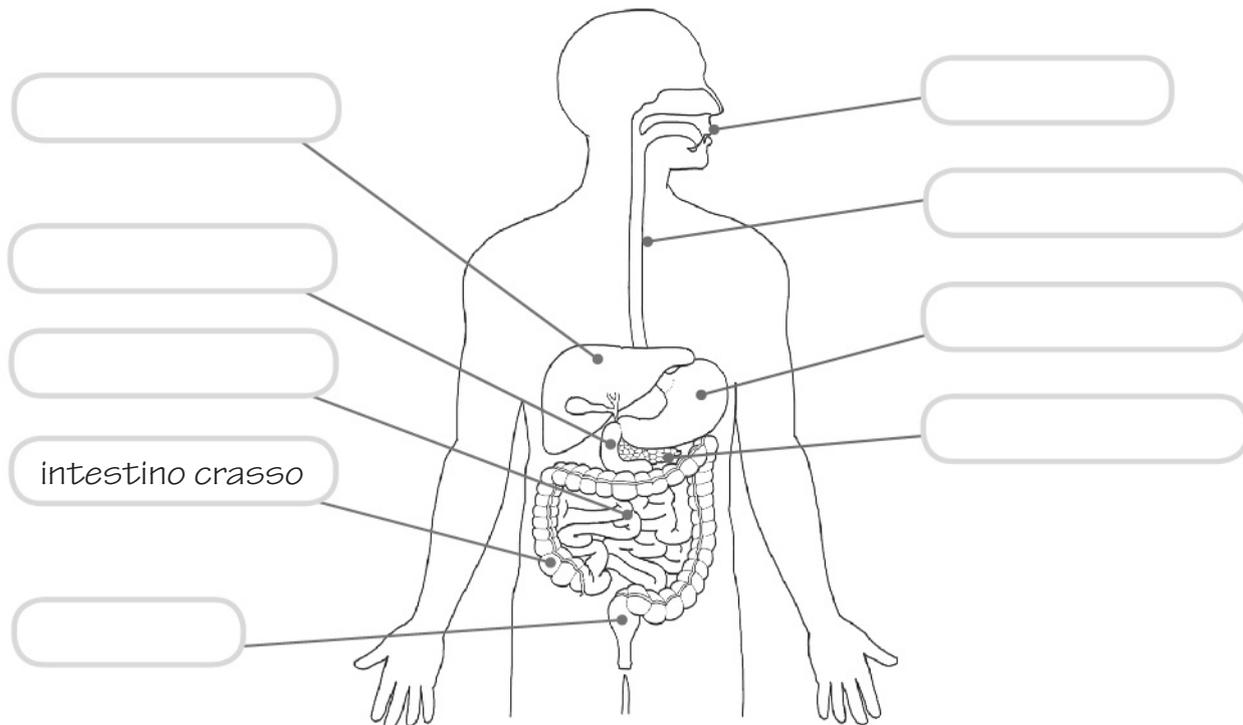
- 4** Leggi le frasi e sottolinea l'alternativa corretta.

- ▶ I succhi gastrici sono prodotti dalle pareti *dello stomaco/dell'intestino* e compiono una digestione di tipo *fisico/chimico*.
- ▶ La saliva, che viene prodotta *in bocca/nell'esofago*, ha il compito di *assorbire/ammorbidire* il cibo.
- ▶ I villi intestinali dell'intestino *tenue/crasso* hanno il compito di assorbire le sostanze nutritive.
- ▶ La digestione inizia *nella bocca/nell'esofago*.
- ▶ I denti compiono una digestione di tipo *chimico/meccanico*.

# IL PERCORSO DEL CIBO

**1** Osserva il disegno e scrivi le seguenti parole nel cartellino giusto.

intestino tenue • ~~intestino crasso~~ • retto • stomaco  
bocca • esofago • fegato • duodeno • pancreas



GLI APPARATI  
DIGERENTE  
ED ESCRETORE

**2** Riordina le fasi di trasformazione del cibo da 1 a 5.

chimo    cibo    bolo

chilo    feci

**3** Sottolinea:

- ▶ in blu gli organi che servono a trasformare le sostanze nutritive;
- ▶ in rosso quelli che le assorbono;
- ▶ in verde quelli che le eliminano.

Attenzione, alcuni organi possono svolgere più di una funzione.

intestino tenue • intestino crasso • retto  
stomaco • bocca • esofago  
fegato • duodeno • pancreas

# ELIMINARE I RIFIUTI!

**1** Collega l'organo alla sostanza che elimina.

pelle

feci

polmoni

sudore

intestino

anidride carbonica

reni

urina

**2** Completa il testo: usa alcune delle parole dell'esercizio 1.

Una delle sostanze di scarto del nostro corpo è l'anidride carbonica, che viene eliminata dai ..... . Le ..... , invece, rappresentano gli scarti della digestione del cibo. Ci sono anche altre sostanze da cui il nostro sangue deve depurarsi: questo compito viene svolto dai reni, che producono l'..... . Infine, l'acqua e altre sostanze di rifiuto vengono eliminate dalla ..... attraverso il .....

## PAROLE PER COMPRENDERE

**3** Collega la definizione alla parte di apparato escretore corrispondente.

vescica

Vaso che riceve dai reni il sangue depurato.

arteria renale

Organi che filtrano il sangue dalle sostanze di scarto.

vena renale

Organo che contiene l'urina.

reni

Vaso che porta ai reni il sangue da depurare.

ureteri

Canale che collega la vescica con l'esterno.

uretra

Tubicini che collegano reni e vescica.

## LA MATEMATICA NELLE SCIENZE

**4** I reni filtrano circa 150 litri di sangue al giorno e producono circa 1,5 litri di urina.

- ▶ Qual è la proporzione tra sangue filtrato e litri di urina prodotti ogni giorno? Esprimilo con una frazione: =  $\frac{\quad}{\quad}$
- ▶ Quanto sangue viene filtrato in un anno? .....
- ▶ Quanta urina viene prodotta in un anno? .....

# VITAMINIC!



## OBIETTIVO DELL'ESPERIMENTO

Capire se in una bevanda c'è la vitamina C.

### MATERIALI

- ▶ 110 ml acqua calda
- ▶ 5 gocce di tintura di iodio
- ▶ succo di limone
- ▶ 0,2 g di amido
- ▶ aranciata (bibita industriale)
- ▶ quattro recipienti trasparenti

### PROCEDIMENTO



### 1 Osserva i disegni e numera da 1 a 5 i passaggi.

- Mescola un po' di soluzione di amido con un po' di soluzione di iodio finché il liquido diventa scuro. Con questa nuova soluzione riempi due recipienti.
- 1**  Prepara in un bicchiere la soluzione di amido: sciogli l'amido in 100 ml di acqua calda.
- Poi versa in uno dei due recipienti qualche goccia di succo di limone.
- Infine versa nell'altro recipiente qualche goccia di aranciata.
- Prepara in un altro bicchiere la soluzione di iodio: versa con il contagocce 5 gocce di tintura di iodio in 10 ml di acqua.

### OSSERVAZIONI E RISULTATI

### 2 Completa le frasi: cerchia le parole corrette.

La soluzione in cui viene *versata l'aranciata/versato il succo di limone* diventa trasparente. La soluzione in cui viene *versata l'aranciata/versato il succo di limone* si schiarisce poco.

### CONCLUSIONI

### 3 Indica con una ✕ l'alternativa corretta.

- ▶ La soluzione diventa trasparente quando viene a contatto con:
  - la vitamina C.     un liquido qualsiasi.
  - i liquidi gialli, ma non con quelli arancioni.
- ▶ L'esperimento ci permette di capire che il succo di limone:
  - contiene meno vitamina C dell'aranciata industriale.
  - contiene più vitamina C dell'aranciata industriale.
  - contiene la stessa quantità di vitamina C dell'aranciata industriale.

## UNA SANA ALIMENTAZIONE

Con la parola “salute” si intende un benessere mentale e fisico. Ma la salute, prima che dal medico, si costruisce a tavola, imparando le regole del mangiar sano. Una corretta alimentazione è fondamentale per una buona qualità di vita e per diventare adulti sani e forti.

Una corretta alimentazione è alla base di una vita salutare: anzitutto, bisogna ridurre il consumo di grassi di origine animale e aumentare quello di pesce e fibre vegetali. Vanno preferite le carni bianche o quelle magre come il pollo, il coniglio o il manzo magro. Da evitare gli insaccati e, tra questi, meglio consumare prosciutto sgrassato o bresaola. Poco formaggio stagionato e burro, meglio ricotta, mozzarella e latte.

Il sale merita un capitolo a parte: va bene aggiungerlo per insaporire ma senza esagerare, ci sono anche erbe e aromi che possono migliorare il gusto dei nostri piatti.

La frutta fresca è fondamentale per crescere bene e in salute. Anche per pasta e pane non vi sono limitazioni particolari. È importante raggiungere e mantenere un peso corporeo non superiore al 10% del **peso ideale**.

Il Ministero della Salute e l'Istituto Superiore di Sanità ci mettono però in guardia: i dati raccolti ci dicono che 1 bambino su 5 è in sovrappeso. La diffusione di comportamenti e abitudini alimentari che favoriscono l'aumento di peso riguarda infatti anche i più piccoli: il 9% dei bambini salta la prima colazione e almeno il 30% fa una colazione non adeguata. Al contrario, sono 2 su 3 i bambini che fanno una merenda di metà mattina troppo abbondante. Frutta e verdura, che andrebbero consumate quotidianamente, mancano nella dieta di 1 bambino su 4.

### PAROLE PER COMPRENDERE

**Peso ideale:** è il valore del peso corporeo più indicato per la salute e varia da individuo a individuo; viene calcolato in base all'età, al sesso e all'altezza.

#### 1 Che cosa si intende con l'espressione “seguire una dieta”?

Indica con una ✕ la frase che ti sembra più corretta.

- Mangiare poco per dimagrire.
- Mangiare solo determinati cibi.
- Mangiare in modo poco equilibrato.

#### 2 Esistono diversi metodi per calcolare il peso ideale. Chiedi al tuo medico di aiutarti a scegliere il metodo più adatto a te e a calcolare il tuo peso ideale.

# GLI APPARATI DIGERENTE ED ESCRETTORE • 1

- 1** Scrivi il nome del cibo nella colonna corrispondente alla sostanza nutritiva che contiene maggiormente. Poi rispondi alle domande.

cereali • mela • pomodoro • carne • pesce  
olio • legumi • dolci • formaggio • patate

carboidrati	acqua, sali minerali e vitamine	proteine	grassi
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

- Quali alimenti possono essere mangiati in grande quantità?  
.....

- Quali devono essere mangiati con moderazione?  
.....

- 2** Collega il nome alla funzione corrispondente.

stomaco

Termina la digestione e assorbe le sostanze nutritive.

bocca

Assorbe l'acqua e i sali minerali.

intestino tenue

Tritura e spezzetta il cibo.

intestino crasso

Le sue pareti producono i succhi gastrici.

- 3** Indica se queste frasi sono vere (V) o false (F).

- I reni depurano il sangue dalle sostanze di rifiuto.  V  F

- Il sudore non contiene sostanze di scarto.  V  F

- I polmoni eliminano l'ossigeno dall'organismo.  V  F

- Le feci sono quello che rimane dopo la digestione e l'assorbimento delle sostanze nutritive.  V  F

## GLI APPARATI DIGERENTE ED ESCRETTORE • 2

### 1 Nelle seguenti frasi ci sono degli errori: trovali e correggili.

► Con la digestione, si trasformano le sostanze nutritive semplici in sostanze più complesse.

.....

► La trasformazione chimica è fatta dai denti.

.....

► Attraverso i succhi gastrici, nello stomaco avviene una digestione meccanica.

.....

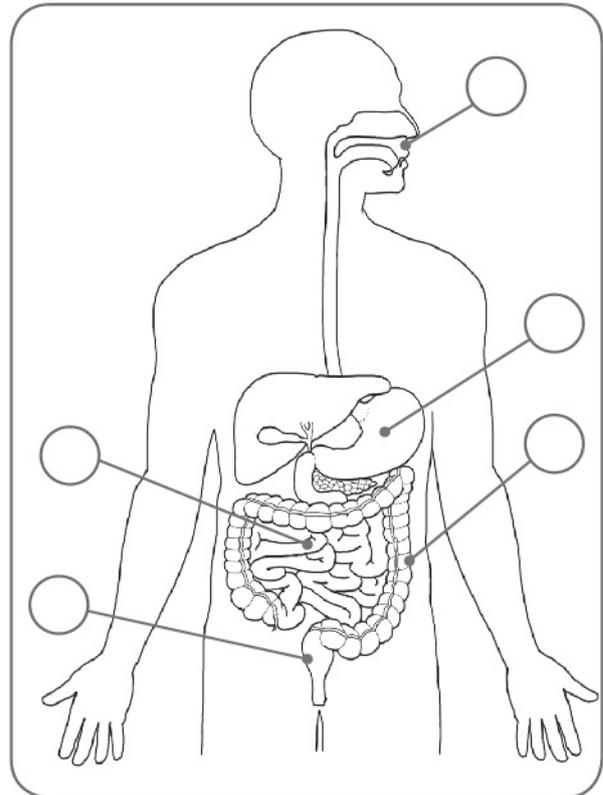
► Gli alimenti vengono assorbiti così come sono quando li assumiamo.

.....

.....

.....

.....



### 2 Collega la funzione all'organo che la svolge: scrivi nei cerchietti il numero corrispondente.

- ① Tritura il cibo e lo rende poltiglia.
- ② Termina la digestione.
- ③ Assorbe le sostanze digerite.
- ④ Assorbe acqua e sali minerali.
- ⑤ Espelle le sostanze non assorbite.

### 3 Completa le frasi: cerchia l'alternativa corretta.

- L'uretere/uretra collega la vescica con l'esterno del corpo.
- La vena/L'arteria renale porta il sangue da depurare verso i reni.
- La vescica contiene l'urina/uretere da espellere dal corpo.
- L'urina contiene le sostanze che devono essere espulse dal/assorbite dal corpo.

**PERCORSO 1** Il corpo umano • **UNITÀ 3** Gli apparati digerente ed escretore

**Verifica livello 2** Prova per la valutazione delle abilità e/o conoscenze acquisite. • L'alunno comprende la differenza tra digestione fisica e chimica. L'alunno elabora le proprie conoscenze sull'apparato digerente ed escretore.

# PERCORSO 1

## UNITÀ 4 • IL SISTEMA NERVOSO

### INTRODUZIONE AI CONTENUTI

#### Veloce come un impulso

Abbiamo circa 100 miliardi di neuroni che ricevono e trasmettono impulsi nervosi a una velocità che può raggiungere i 400 chilometri orari! Connessi l'uno all'altro dalle sinapsi, i neuroni costituiscono una fitta rete di comunicazione attraversata di continuo da impulsi elettrici che portano le informazioni dalle cellule nervose, muscolari e ghiandole al sistema nervoso centrale e viceversa.

A che cosa è dovuta questa velocità di connessione? La risposta è contenuta nella struttura dei neuroni. Gli assoni delle cellule nervose sono infatti avvolti dalla **guaina mielinica**, un rivestimento isolante che presenta delle interruzioni, chiamate nodi di Ranvier. Al contrario di quanto si tende a pensare, gli impulsi nervosi non fluiscono lungo gli assoni in modo continuo, come la corrente lungo un filo elettrico, ma procedono “saltando” da un nodo di Ranvier all'altro. Un modo efficace per ridurre i tempi di comunicazione!

#### Un sistema ramificato

Centro di controllo delle nostre **azioni**, **sensazioni** ed **emozioni**, il sistema nervoso è tanto affascinante quanto complesso. Per orientarci in questa intricata rete di nervi, impulsi e connessioni, può essere utile riassumere la struttura del sistema nervoso con un semplice diagramma ad albero.



A partire dall'osservazione di questa struttura “ramificata”, è possibile progettare un'esplorazione graduale del sistema nervoso e stabilire a priori il livello di approfondimento da proporre in classe. In genere, per introdurre agli alunni delle classi quinte un quadro generale dell'argomento, è sufficiente affrontare la distinzione in **sistema nervoso centrale e periferico** e accennare brevemente alla suddivisione di quest'ultimo in **somatico e autonomo**. A tal proposito, può essere utile ricordare che, sebbene il sistema nervoso somatico controlli perlopiù i movimenti volontari, in realtà esso è anche connesso al meccanismo del cosiddetto **arco riflesso**. Questo semplice sistema di difesa garantisce una risposta immediata a uno stimolo, come il dolore acuto: la risposta allo stimolo non viene elaborata dal cervello, ma è azionata da un neurone motorio dopo aver raggiunto il midollo spinale.

#### Sensazione o percezione?

Come spesso capita, due termini che nel linguaggio comune sono utilizzati come sinonimi assumono in campo scientifico significati diversi. È questo il caso di *sensazione* e *percezione*: mentre la prima è associata alla **ricezione dello stimolo** esterno da parte dei recettori del sistema nervoso periferico, la seconda è l'**interpretazione dello stimolo** sensoriale da parte del sistema nervoso centrale. Dalla ricezione all'interpretazione: è questo il percorso da scoprire per comprendere il funzionamento dei cinque sensi. Tutto ha inizio dai recettori, che convertono lo stimolo ricevuto in impulso elettrico: l'**acquisizione sensoriale** è una sorta di “raccolta dati”, inviata poi al sistema nervoso centrale

per essere analizzata e rielaborata. Alla fase di ricezione degli stimoli segue quindi l'**integrazione sensoriale**: i dati raccolti vengono interpretati dall'encefalo, che elabora una risposta allo stimolo sotto forma di percezione.

Che i sensi siano il nostro modo di esplorare il mondo e relazionarci con esso è ben noto agli alunni delle classi quinte: già dalla classe prima hanno imparato a riconoscere gli stimoli sensoriali e ad associarli ai corrispondenti organi di senso. Si può dunque ripartire alla **scoperta dei sensi** partendo proprio dall'osservazione di occhi, orecchie, pelle, lingua e naso dando un nome a ogni parte – visibile o nascosta – e imparando a conoscerne il funzionamento.

Per consolidare le conoscenze e la terminologia associata agli organi di senso più complessi, può essere utile “giocare” con i sensi, analizzare le illusioni sensoriali o di alcuni noti difetti genetici. Miopia, astigmatismo, presbiopia e daltonismo sono alterazioni della visione spesso vissuti in prima persona dagli alunni e possono essere presi come spunto per approfondirne le cause e le eventuali correzioni.

## PERCORSO DIDATTICO

### Contenuti

Questa unità si occupa di come il nostro corpo controlla le proprie funzioni in relazione agli stimoli che riceve dall'esterno e dall'interno. Le schede 2-3-4 trattano il sistema nervoso ed entrano sempre più nel dettaglio della sua struttura e funzioni, mentre le schede 5-6 si focalizzano sui sensi, che sono presi in esame nel loro complesso, ponendo l'accento sulle interazioni tra di essi che permettono al corpo umano di comprendere l'ambiente che lo circonda nella sua interezza.

### Indicazioni per una didattica inclusiva

Il sistema nervoso è un argomento abbastanza complesso se trattato solo da un punto di vista descrittivo. Per favorire un apprendimento collettivo, è quindi fondamentale fornire dei punti di vista collegati alla vita quotidiana, favorendo un **approccio sperimentale all'argomento**. Per esempio, si può proporre un'attività pratica che permetta agli studenti di comprendere i meccanismi che stanno alla base della trasmissione degli impulsi nervosi senza però dover ricorrere a complicate terminologie e a difficili spiegazioni su meccanismi biochimici. La trasmissione dell'impulso può quindi essere rappresentata come un “**telefono senza fili**”; gli alunni, in fila e tenendosi per mano, formano una “catena di neuroni”: quando il primo “neurone” vorrà far partire l'impulso, stringerà la mano del compagno, che a sua volta stringerà quella del compagno successivo. La velocità dei riflessi può essere misurata e calcolata organizzando delle competizioni e si può guidare una discussione su come rendere più efficace la trasmissione dell'impulso (*È meglio avere tante cellule in fila o poche con assoni molto lunghi?*).

### Tracce di percorso

#### Scheda 1: Rita Levi-Montalcini

Il percorso sul corpo umano si apre con una lettura dedicata a Rita Levi-Montalcini, in cui viene presentata una breve biografia della famosa scienziata e del suo ruolo nel campo della ricerca medica.

La scheda vuole inoltre essere uno stimolo a mettersi sempre alla prova con impegno e serietà.

#### Scheda 2: Tante azioni!

Questa scheda introduce le funzioni del sistema nervoso, descrivendo e fornendo spunti di riflessione sulle sue finalità. Nel corpo umano niente è lasciato al caso, e il sistema nervoso non fa eccezione. *Com'è possibile che siamo in grado di percepire il mondo esterno? Come riusciamo a distinguere diversi tipi di informazioni? Come possiamo elaborare delle risposte e agire di conseguenza, per di più così velocemente?* Cercando la risposta a queste domande, si percepisce la necessità della presenza di un'autostrada per le informazioni che viaggia in tutto il corpo e che permetta di ricevere e inviare gli stimoli. Gli spunti di riflessione legati all'esperienza quotidiana sono quindi innumerevoli, in quanto il sistema nervoso controlla e coordina tutte le funzioni interne del corpo e le interazioni del corpo con l'ambiente esterno.

### **Scheda 3: Il sistema nervoso centrale**

Si entra nel dettaglio, descrivendo la cellula nervosa e l'encefalo, centro direzionale di tutto il sistema. I primi due esercizi proposti forniscono una nomenclatura di base, ma è importante offrire agli studenti continui spunti di riflessione. Alcuni esempi: parlare di neuroni consente di parlare dell'impossibilità del tessuto nervoso di rigenerarsi e delle conseguenze che questa particolare caratteristica ha nel caso di incidenti o malattie. Parlare di encefalo consente di riflettere sull'evoluzione dell'uomo e della parallela evoluzione delle dimensioni dell'encefalo e della superficie della corteccia cerebrale (*In quali altri organi del corpo umano sono state attuate strategie simili per aumentare la superficie senza aumentare troppo il volume?*).

### **Scheda 4: Il sistema nervoso periferico**

In questa scheda viene preso in esame il sistema nervoso periferico, imparando a distinguere le parti che compongono il sistema nervoso centrale da quelle che compongono il sistema nervoso periferico, così come a distinguere le azioni controllate a livello volontario da quelle involontarie. Anche in questo caso gli spunti vengono dall'esperienza diretta degli studenti che, rispondendo a semplici domande quali *Riesci a impedire al tuo stomaco di contrarsi per digerire?*, comprendono in autonomia le differenze.

Viene infine proposto un esercizio per la comprensione dell'**arco riflesso**, che può anche essere provato in classe con il classico, ma efficace, esempio del martelletto sul ginocchio.

### **Scheda 5: Percepire il mondo esterno**

La scheda ha l'obiettivo di prendere in esame i sensi nel loro complesso. Benché ogni senso possieda una propria struttura e un proprio funzionamento, la percezione che il nostro corpo ha del mondo che lo circonda proviene dalla continua e incessante interazione tra i diversi sensi. Un piatto di pasta, quindi, viene assaporato non solo col senso del gusto, ma anche con quello della vista, dell'olfatto e del tatto. E che dire del tintinnio della forchetta che gira sul piatto? Fa già venire l'acquolina in bocca!

### **Scheda 6: I cinque sensi**

Gli esercizi proposti in questa scheda si concentrano sullo studio delle strutture che compongono i differenti organi di senso e sulle funzioni da essi svolte. Questa volta, quindi, i diversi sensi vengono presi in esame separatamente, per comprendere come sono fatti e come funzionano. Come attività collaterali, possono essere proposte esperienze pratiche di utilizzo dei sensi escludendo l'uso di alcuni di essi (per esempio riconoscere odori, sapori e oggetti senza l'uso della vista). È anche l'occasione per far riflettere sulle persone con disabilità sensoriali e su come esse siano in grado di compensare le mancanze sviluppando enormemente gli altri sensi.

### **Scheda 7: Sperimentiamo - Tempi di reazione**

Il laboratorio proposto consente di riflettere sulla velocità di trasmissione dell'impulso nervoso, riprendendo i contenuti delle schede 2 e 4. Il laboratorio può essere ampliato da ulteriori esperienze, come ad esempio la misura del riflesso quando il segnale non è visivo ma è tattile o uditivo, misurando il tempo di reazione con un cronometro. Esercizi di questo tipo permettono inoltre di fare considerazioni importanti sugli errori di misura (*È meglio misurare il tempo di reazione con il righello o con il cronometro? Quanti passaggi fa l'informazione nei due casi?*).

### **Scheda 8: Videogame e brain training**

Si propone una riflessione sull'uso sempre più diffuso, tra i giovani e i giovanissimi, dei videogame e sulle possibili ripercussioni (positive o negative?) sul nostro cervello.

### **Scheda 9: I robot sono tra noi**

La scheda propone un approfondimento sulla robotica e sugli utilizzi ormai disparati dei robot in tutti gli ambiti della nostra vita.

# RITA LEVI-MONTALCINI

## Alle radici del pensiero

1986: una donna, scienziata e italiana, vince il premio Nobel. Il suo nome è Rita Levi-Montalcini. La strada che l'ha portata a questo straordinario riconoscimento è fatta di passione per la scienza, amore per la cultura e tanta determinazione.

Nata a Torino nel 1909, Rita è cresciuta sotto la guida del padre, ingegnere, e della madre, pittrice. Attratta dalla letteratura, vorrebbe fare la scrittrice. Poi scatta la curiosità per la scienza e, finito il liceo, decide di iscriversi alla facoltà di medicina. Qui conosce Renato Dulbecco e Salvatore Luria, coetanei e compagni di corso che, come lei, vinceranno un Nobel per le loro ricerche in medicina.

All'Università di Torino, Rita, Renato e Salvatore frequentano insieme le lezioni di Giuseppe Levi, un bravissimo biologo che in quegli anni sta lavorando alla crescita delle cellule e dei tessuti nervosi. Seguendo le tracce del suo maestro, Rita si avvicina allo studio del cervello e del sistema nervoso, a cui poi dedicherà l'intera carriera.

Durante la Seconda guerra mondiale, a Rita viene proibito di andare in università perché è ebrea. Ma lei continua a lavorare di nascosto alle sue ricerche e trasforma la sua camera da letto in laboratorio. Alla fine della guerra viene invitata negli Stati Uniti per una collaborazione con la Washington University di Saint Louis. Tornerà in Italia solo trent'anni più tardi.

Vince il Nobel, come già detto, nel 1986 per la scoperta e l'identificazione del fattore di accrescimento della fibra nervosa (*Nerve growth factor* o NGF), fondamentale per la comprensione e la cura delle malattie del cervello come l'Alzheimer.

Nel 2008, all'età di 99 anni mentre riceveva la laurea **honoris causa** dall'Università di Milano-Bicocca, pronunciò al microfono queste parole: «La mia intelligenza?

Poco più che mediocre. I miei unici meriti sono stati impegno e ottimismo».

Come a dire: ora tocca a voi, datevi da fare!

### PAROLE PER COMPRENDERE

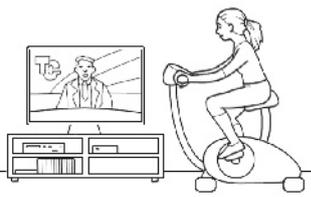
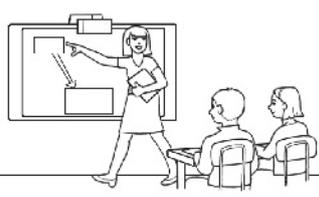
La laurea **honoris causa** è una laurea data per meriti speciali.

- 1 Fai come Rita Levi-Montalcini: metti alla prova il tuo cervello. Quale che sia la tua mano dominante, prova a usare l'altra mano per tutte le azioni che dovrai svolgere nei prossimi dieci minuti: usare una penna, digitare sulla tastiera o disegnare una figura semplice. Come reagisce il tuo cervello? La situazione migliora con il passare dei minuti? Discuti con i compagni delle difficoltà che hai incontrato e delle sensazioni provate.

# TANTE AZIONI!

**1** Il sistema nervoso controlla molte azioni contemporaneamente! Scrivi tutte le azioni che ogni persona sta svolgendo: scegli tra quelle proposte. Alcune azioni possono andare bene per più di una situazione!

muovere le gambe • ricevere uno stimolo visivo • respirare  
tenere fermi i muscoli delle dita • muovere il polso e il braccio • pensare  
muovere la bocca • far vibrare le corde vocali • far battere il cuore

 <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	 <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---	---	---

IL SISTEMA  
NERVOSO

**2** Per compiere un'azione semplice, come sorridere a una barzelletta, il nostro sistema nervoso compie molti passaggi. Riordinali: numera da 1 a 4.

- Il cervello elabora i suoni ascoltati e riconosce delle parole divertenti.
- Le cellule nervose inviano al cervello il segnale che i muscoli si sono contratti.
- L'orecchio percepisce alcuni suoni e invia il segnale al cervello.
- Il cervello invia l'impulso ai muscoli delle guance, che si contraggono.

Nelle frasi, sottolinea in rosso le parti che indicano che il sistema nervoso **RICEVE INFORMAZIONI**, in blu quelle che indicano che **TRASPORTA MESSAGGI**, in verde quelle che indicano che **ELABORA RISPOSTE**.

## LA MATEMATICA NELLE SCIENZE

**3** Quanto tempo impiega un impulso nervoso per viaggiare dal tuo cervello ai tuoi piedi?

- Misura la tua altezza in metri e scrivila qui sotto.  
.....
- Supponi che l'impulso viaggi a una velocità di 80 m/s. Calcola e scrivi il risultato. ....

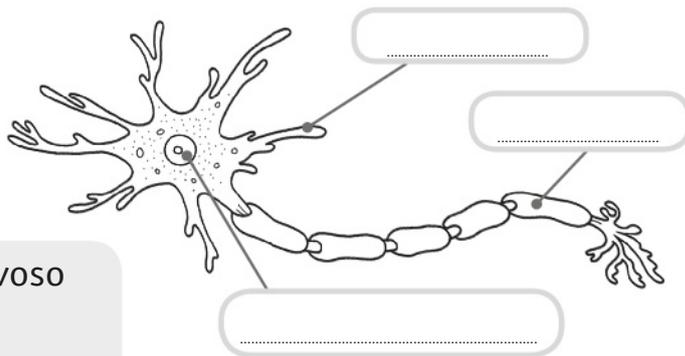
Gli impulsi nervosi viaggiano molto velocemente e possono arrivare alla velocità di 120 metri al secondo (m/s), più di 400 chilometri all'ora!

La velocità è uguale a → distanza percorsa : tempo impiegato.

# IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE

**1** Osserva il disegno di un neurone e scrivi le seguenti parole nel cartellino giusto.

dendriti • assone  
corpo cellulare



I neuroni comunicano l'impulso nervoso attraverso particolari collegamenti, chiamati **sinapsi**.

IL SISTEMA NERVOSO

## PAROLE PER COMPRENDERE

**2** Collega ogni nome alla funzione che svolge.

Dendriti

Ricevono le informazioni, cioè gli stimoli, dalle altre cellule.

Assone

Contiene il nucleo della cellula.

Corpo cellulare

Invia l'impulso nervoso agli altri neuroni.

Neurone

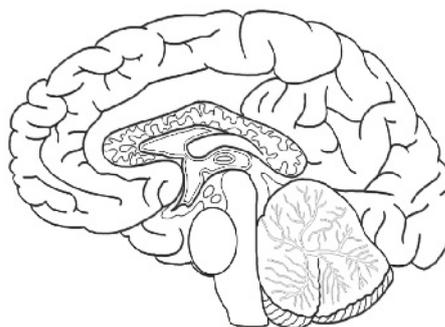
È la cellula che forma il tessuto nervoso.

**3** Colora nel disegno:

► in rosso il midollo allungato;

► in verde il cervelletto.

Poi indica con una freccia il cervello.



**4** Collega le parti dell'encefalo alle funzioni che svolge.

Cervello

Elabora gli impulsi in arrivo e produce segnali di risposta; inoltre qui hanno sede la memoria e l'intelligenza.

Cervelletto

Regola il ritmo della respirazione, della digestione e il battito del cuore.

Midollo allungato

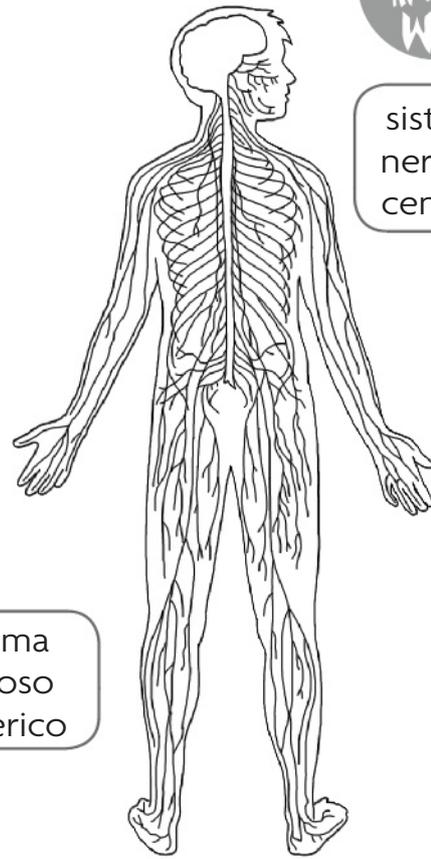
Coordina i movimenti e contiene i centri per l'equilibrio.

# IL SISTEMA NERVOSO PERIFERICO

- 1 Colora in verde il sistema nervoso centrale, poi collega i cartellini alle parti corrispondenti.

Il **sistema nervoso periferico** è composto da nervi che consentono il collegamento e il controllo delle:

- ▶ funzioni vitali e automatiche del nostro corpo (**sistema nervoso autonomo**).
- ▶ funzioni che ci permettono di interagire con il mondo esterno (**sistema nervoso somatico**).



sistema nervoso centrale

sistema nervoso periferico

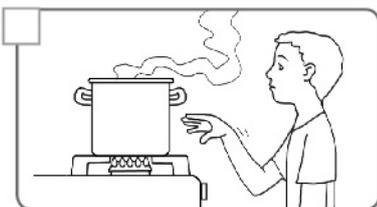
IL SISTEMA NERVOSO

- 2 Distingui le azioni che avvengono in maniera automatica da quelle volontarie: scrivile nella colonna corrispondente.

salutare • respirare • scrivere • camminare  
digerire • masticare • far battere il cuore

Sistema nervoso autonomo (involontario)	Sistema nervoso somatico (volontario)
.....	.....
.....	.....

- 3 La trasmissione dell'impulso nervoso può essere molto veloce. In quale caso, secondo te, è importante che la trasmissione sia il più veloce possibile? Indica con una ✕.



- 4 Sottolinea la parola che completa correttamente la frase.

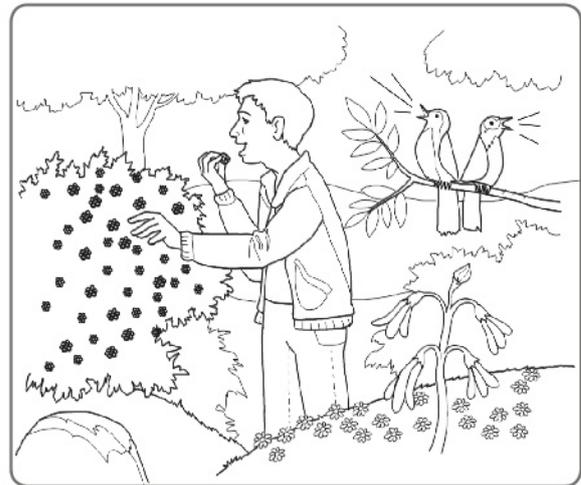
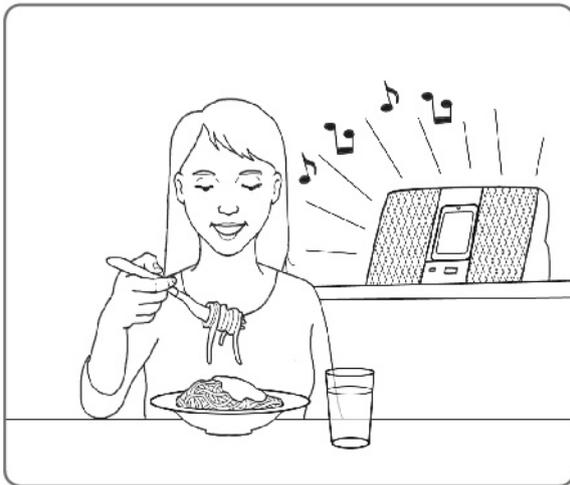
In alcuni casi è il midollo spinale che elabora direttamente lo stimolo da inviare ai muscoli prima che l'impulso arrivi al cervello. Questa particolare funzione si chiama *risposta/riflesso*.

# PERCEPIRE IL MONDO ESTERNO

- 1** Leggi il testo e sottolinea con cinque colori diversi i verbi che si riferiscono ai cinque sensi.

Durante le fredde serate invernali, a Lucia piaceva pensare ai pomeriggi al mare. Chiudeva gli occhi e sentiva la luce del sole e la sabbia calda e soffice sotto la pianta dei piedi. Vedeva gli altri bambini giocare a palla e ne udiva le urla e le risate. La brezza proveniente dal mare le scompigliava i capelli e profumava di salsedine che all'ora di pranzo si mescolava con l'odore dei fantastici panini preparati al baretto. Per non parlare dei gelati! Al baretto ogni settimana si poteva provare un nuovo gusto, e lei li aveva assaggiati tutti!

- 2** Descrivi sul quaderno, dal punto di vista dei cinque sensi, una delle due situazioni rappresentate: usa circa 500 parole.



- 3** Collega ogni segnale alla cellula specializzata che lo riceve e traduce, e ogni cellula al senso a cui essa appartiene.

sapore

recettori tattili

vista

odore

recettori olfattivi

gusto

luce

recettori acustici

olfatto

suono

papille gustative

udito

pressione

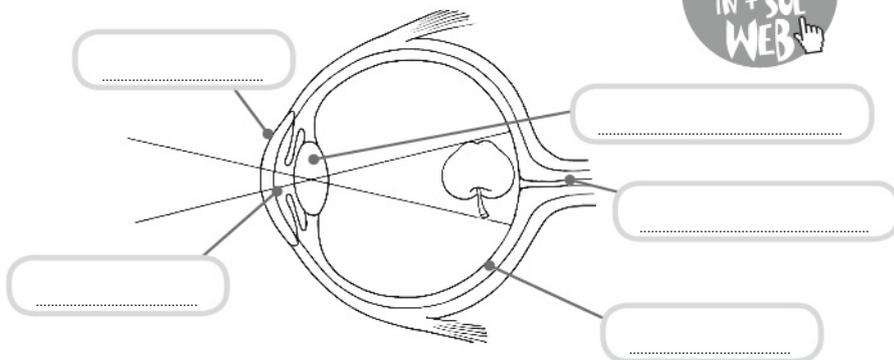
Coni e bastoncelli

tatto

# I CINQUE SENSI

**1** Scrivi le seguenti parole nel cartellino giusto.

nervo ottico • cristallino  
retina • pupilla • cornea



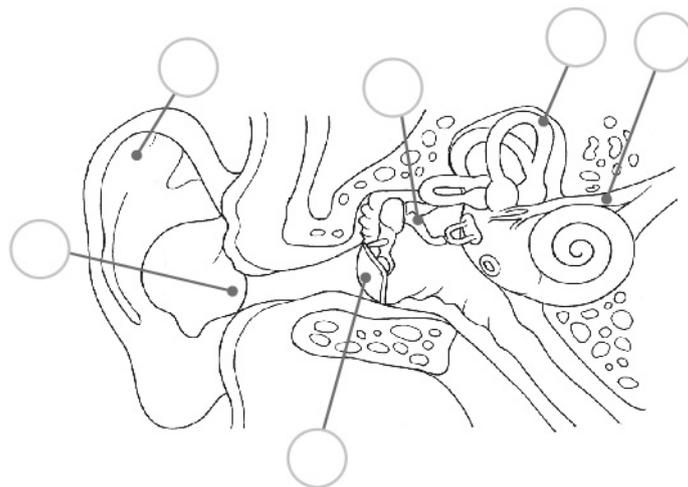
**2** Indica con una ✕ l'oggetto che sta osservando l'occhio dell'esercizio 1. Poi completa il testo: sottolinea le parole corrette.



L'immagine che arriva al nostro cervello è/non è identica a quella che effettivamente stiamo osservando. Questo accade perché il *cristallino* /*nervo ottico*, che è la lente attraverso cui proiettiamo la luce sulla *retina*/*pupilla*, capovolge e rimpicciolisce l'immagine. Il nostro *cervello*/*occhio* poi elabora questa immagine in quella che noi effettivamente vediamo.

**3** Scrivi, vicino a ogni parte dell'orecchio, la lettera corrispondente alla funzione che svolge.

- A Canali semicircolari: mantengono l'equilibrio.
- B Chiocciola: trasforma le vibrazioni in segnali nervosi.
- C Condotto uditivo: convoglia i suoni al timpano.
- D Padiglione auricolare: cattura i suoni.
- E Timpano: vibra e trasmette le vibrazioni agli ossicini.
- F Ossicini: trasmettono le vibrazioni alla chiocciola.



**4** Completa il testo con le seguenti parole.

olfattive • papille gustative • odori • cervello • bocca • amaro

Le cellule della lingua che riconoscono i sapori si chiamano .....

La lingua riconosce quattro tipi di sapori: dolce, salato, acido e .....

Il naso e la ..... sono collegati dalla faringe: per questo i sapori si percepiscono con entrambi gli organi. Le cellule ..... e le papille gustative inviano i segnali degli ..... e dei sapori al ..... attraverso i nervi.

# TEMPI DI REAZIONE



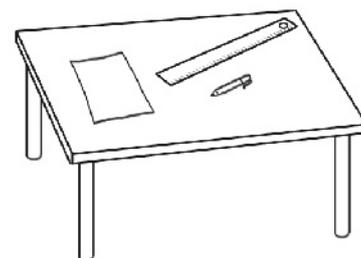
## OBIETTIVO DELL'ESPERIMENTO

Misurare la velocità di reazione del sistema nervoso.

### MATERIALI

**1** Osserva il disegno e completa la lista dei materiali.

- ▷ tavolo .....
- ▷ .....



### PROCEDIMENTO

**2** Lavora in coppia con un compagno o una compagna.

- 1** Uno terrà la riga sospesa in verticale sopra il tavolo e l'altro avrà l'avambraccio poggiato sul tavolo, con la mano fuori, subito al di sotto della riga.
- 2** Il primo compagno conterà fino a tre e lascerà cadere la riga, che dovrà essere trattenuta il più prontamente possibile dal secondo compagno.
- 3** Insieme misurerete infine i centimetri di riga che sono scivolati al di sotto della mano.
- 4** Ripetete l'esperimento tre volte per ogni compagno.



### OSSERVAZIONI E RISULTATI

**3** Completa la tabella con le misurazioni che avete preso; poi, alla base di ogni colonna, calcola la media delle misurazioni.

La media aritmetica si calcola sommando le misurazioni e dividendo per il numero di misurazioni fatte; ad esempio, se le tre misurazioni sono 5 cm, 6 cm, 4 cm, il calcolo da fare sarà  $5 + 6 + 4 = 15$ , poi  $15 : 3 = 5$ .

	Compagno/a 1	Compagno/a 2	Compagno/a 3	Compagno/a 4
Misura 1				
Misura 2				
Misura 3				
<b>Media</b>				

### CONCLUSIONI

**4** Completa il testo: cerchia l'alternativa corretta.

*Maggiori/Minori* sono i centimetri misurati, *più/meno* tempo è trascorso tra quando un compagno lascia la riga e l'altro la recupera. Il compagno più reattivo è quello che impiega *più/meno* tempo a fermare la riga.

# VIDEOGAME E BRAIN TRAINING

Più di un anno: secondo le ultime ricerche, è più o meno questo il tempo trascorso da uno studente di vent'anni a giocare ai videogame. Quasi 10 mila ore passate davanti a uno schermo con la propria console preferita.

E nel mondo, il conto delle ore settimanali dei giocatori arriva complessivamente a 3 miliardi.

Vi sembrano cifre incredibili? Eppure, da quando almeno la metà della popolazione studentesca ha la TV in camera, c'è chi non muove un passo per raggiungere il parco cittadino, o anche solo fare andata e ritorno da scuola. I videogiochi rappresentano un pericolo per la nostra salute e il nostro cervello? La scienza dice che i giocatori cronici mostrano un approccio più rapido alle nuove informazioni. Agire rapidamente e con precisione nel mondo virtuale corrisponde a uno sviluppo cerebrale nella coordinazione fra vista e udito. Tuttavia non si può parlare esclusivamente di benefici. Trascorrere troppo tempo ai videogame dà dipendenza e provoca un disturbo mentale conosciuto come *Internet gaming disorder*, che spinge il giocatore a trascurare persino bisogni primari, come mangiare o dormire, pur di continuare a giocare. I videogiochi rappresentano un passatempo divertente, ma è importante ricordare che non sono l'unico: si possono fare tanti altri giochi altrettanto stimolanti che, in più, permettono di godere della compagnia di amici e compagni. Meglio non rinunciare all'attività fisica e al gioco all'aria aperta per restare incollati a una poltrona!

Qualche buona notizia è arrivata con l'introduzione di pedane, sensori di movimento e telecomandi a controllo remoto nei videogiochi di ultima generazione.

Qualcuno è persino arrivato a progettare videogiochi per allenare il nostro cervello. Le console di **brain training** propongono al giocatore operazioni di calcolo numerico, lettura veloce, memoria fotografica, grammatica, lingua straniera, comprensione, soluzione di problemi.

La domanda è: funziona? Si può diventare più intelligenti giocando ai videogame? La scienza al momento non ha una risposta. Certo mettere alla prova il cervello mette a nudo i nostri punti di forza e le debolezze.



## PAROLE PER COMPRENDERE

**Brain training:** letteralmente “allenamento per il cervello”.

Continua



- 1** Quante ore passi ogni giorno a giocare ai videogame? Quante a giocare all'aria aperta o a fare sport? Prova a segnare per una settimana il tempo che dedichi a ciascuna delle due attività. Poi comunica i tuoi risultati all'insegnante e mettili a confronto con quelli dei tuoi compagni.

	lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato	domenica	<b>totale</b>
videogame								
sport/ aria aperta								

- 2** Ecco alcuni semplici esercizi per mettere alla prova il tuo cervello. Mentre li esegui, prendi nota sul quaderno delle sensazioni che stai provando e di tutto quello che pensi di stare scoprendo sul cervello e i tuoi cinque sensi. Puoi anche divertirti a giocare con i compagni.

### Parole e colori

Prendi un foglio di recupero e scrivi un elenco di nomi di colori. Scrivi i nomi dei colori uno sotto l'altro e, per farlo, utilizza sempre un pennarello di tinta diversa e **non** corrispondente al colore scritto. Per esempio utilizza il pennarello giallo per scrivere *verde*, il pennarello rosso per scrivere *blu*, e via dicendo. Prova poi a leggere le parole che hai scritto, sempre più velocemente, senza cadere nell'errore di associare colore e nome.

### Scrivi un mini racconto

Scrivi un racconto con sole sette parole: usa la tua creatività e cerca di inventare una frase di senso compiuto.

### Memoria fotografica

Ritaglia alcune fotografie da una rivista d'arredamento. Osserva ogni singola immagine per 30 secondi poi appoggiala con la faccia coperta sul tavolo: prova quindi a scrivere sul quaderno tutti gli oggetti presenti nella fotografia che riesci a ricordare.

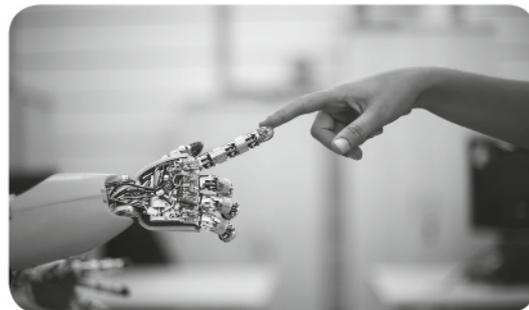
### Conto alla rovescia

Prova a contare alla rovescia (più velocemente possibile), segui questi esempi:

- comincia a contare da 100, toglì 5 unità per volta (95, 90, 85...)
- comincia a contare da 100, toglì 7 unità per volta (93, 86, 79...)

# I ROBOT SONO TRA NOI

L'invasione di macchine intelligenti nel nostro mondo è iniziata decine di anni fa: robot operai hanno sostituito gli uomini svolgendo le stesse mansioni in modo più veloce, efficace ed economico. Abbiamo robot domestici che aspirano la polvere del pavimento di casa, robot-chef capaci di cucinare ogni tipo di piatto se solo mettiamo gli ingredienti a loro disposizione, minuscoli robot capaci di fare movimenti di estrema precisione.



Per rendere le macchine il più possibile simili all'uomo, è stato fondamentale dotarle di un corpo artificiale, capace di vedere, sentire, raccogliere informazioni dall'ambiente e muoversi al suo interno. Una ricerca che ha portato allo sviluppo di una nuova branca della scienza: la robotica. La **robotica** è in fortissima espansione. Da essa dipende molto del nostro benessere quotidiano: abbiamo droni (robot volanti) che controllano lo stato di salute di ambiente e foreste, robot chirurghi impiegati in medicina, macchine per la produzione di energia, robot netturbini che si occupano della raccolta differenziata.

Anche l'esplorazione spaziale e del Sistema Solare è ormai quasi completamente riservata ai robot. Per esempio, su Marte abbiamo spedito una ventina di sonde e satelliti da esplorazione. Anche in medicina molti progressi sono dovuti ai nuovi strumenti forniti dalle scienze robotiche.

## PAROLE PER COMPRENDERE

La **robotica** è lo studio, la costruzione e l'uso dei robot.

Lo scrittore di fantascienza Isaac Asimov ha inventato per i suoi romanzi quelli che possono essere considerati i **Comandamenti della robotica**: tre leggi cui i robot che compaiono nei suoi racconti obbediscono incondizionatamente.

- 1) Un robot non può recar danno a un essere umano né può permettere che, a causa del proprio mancato intervento, un essere umano riceva danno.
- 2) Un robot deve obbedire agli ordini impartiti dagli esseri umani, purché tali ordini non contravvengano alla Prima Legge.
- 3) Un robot deve proteggere la propria esistenza, purché questa autodifesa non contrasti con la Prima o con la Seconda Legge.

**1** Riassumi sul quaderno il testo in alto che hai letto. Usa meno di 100 parole.

**2** Quante tipologie diverse di robot riesci a individuare nel testo? Cercale nel testo e prova a catalogarle. Può esserti di aiuto sottolineare a matita le azioni svolte da ogni robot. Es: *aspira la polvere dal pavimento.*

## IL SISTEMA NERVOSO • 1

**1** Metti in ordine le fasi sull'attività del sistema nervoso.

- Elaborazione del segnale da parte del cervello
- Ricezione dello stimolo dall'esterno
- Invio della risposta da parte del cervello
- Invio del segnale al cervello

**2** Collega i nomi alle definizioni corrispondenti.

neurone

Cellula nervosa

assone

Parte del neurone che invia  
l'impulso verso un altro neurone

cervello

Centro di elaborazione  
degli impulsi nervosi**3** Completa il testo con le seguenti parole.

periferico • autonomo • centrale • somatico

Il sistema nervoso si può dividere in due parti: sistema nervoso .....  
e sistema nervoso periferico. I nervi del sistema nervoso .....  
trasportano degli impulsi per due differenti funzioni e di conseguenza  
si distingue in sistema nervoso periferico ..... e sistema nervoso  
periferico .....

**4** Completa la frase con le seguenti parole.

cervello • cellule • risposta • impulso • sensazione

I recettori di ogni organo di senso sono ..... in grado di percepire  
una ..... e di tradurla in un ..... nervoso da inviare  
al ..... . Esso riconosce il segnale ed elabora una .....  
che fa reagire il corpo allo stimolo ricevuto.

**5** Indica con una ✕ in quale caso si verifica un riflesso.

## IL SISTEMA NERVOSO • 2

**1** Collega ciascuna parte del sistema nervoso centrale alle funzioni che è in grado di controllare.

cervello

cervelletto

midollo spinale

midollo allungato

respirazione

senso dell'equilibrio

pensiero

riflesso

**2** Leggi le frasi e cerchia la parola corretta.

La cellula nervosa, o *neurone/assone*, si compone di tre parti principali: il corpo cellulare, che contiene il *nucleo/centro* della cellula; i *filamenti/dendriti* che ricevono l'informazione dalle altre cellule nervose; l'assone, che *trasmette/riceve* il segnale verso le altre cellule. Ogni neurone è collegato all'altro da una *sincope/sinapsi*, che consente la trasmissione dell'impulso nervoso.

**3** Indica se le frasi sono vere (V) o false (F). Poi riscrivi correttamente le frasi false.

- |   |   |
|---|---|
| a. Le papille gustative sono i recettori del senso dell'olfatto.  | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| b. La lingua riconosce quattro sapori fondamentali.   | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| c. L'occhio compie anche la funzione di mantenere l'equilibrio.   | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| d. All'interno dell'orecchio ci sono tre ossicini (martello, incudine e staffa) che trasmettono le vibrazioni sonore. | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| e. La cornea è la parte dell'occhio su cui vengono proiettate le immagini.  | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| f. Coni e bastoncelli sono i recettori del senso del gusto.   | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| g. Il cristallino è una parte dell'occhio che funziona come una lente.  | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

VERIFICA

# EDUCAZIONE ALLA SESSUALITÀ E ALLA PARITÀ DI GENERE

L'educazione sessuale e la parità di genere sono argomenti importantissimi da affrontare con la propria classe, perché proprio a questa età i bambini e le bambine cominciano a formarsi, non solo fisicamente, ma anche psicologicamente, e a intraprendere la strada che li porterà a diventare uomini e donne. È proprio ora, perciò, il momento di iniziare a costruire le basi del rispetto del proprio corpo e dei propri sentimenti e, di conseguenza, del corpo e dei sentimenti degli altri.

D'altro canto sarebbe ingenuo pensare che affrontare questi argomenti in classe non presenti alcuna difficoltà: la differenza di maturità fisica e psichica degli alunni, le convinzioni religiose e culturali dei genitori, le pressioni della società in cui si è inseriti... possono rendere delicato affrontare alcuni di questi argomenti in classe.

Solo l'insegnante, o il consiglio di classe, può valutare fino a che punto spingersi non solo nelle spiegazioni anatomiche, ma anche nelle osservazioni legate all'affettività e alla cultura. Può essere utile, una volta che si abbiano chiari gli obiettivi che si desiderano raggiungere, condividere con i genitori gli argomenti da trattare così da renderli partecipi al momento educativo e alle attività, magari anche coinvolgendoli in racconti di esperienze o in divertenti scenette (per esempio nell'esercizio 3 della scheda 3).

Oltre a ciò, è bene anche tener presente che il modo con cui si è "arrivati in famiglia" può essere un'esperienza non univoca per tutti gli alunni: figli nati in modo naturale, con fecondazione artificiale, figli monogenitoriali dove l'assenza "dell'altro genitore" può causare dolore o riaprire ferite, figli adottati o in affido... Di tutto ciò si deve tener conto, anche nel momento in cui si spiega una cosa tanto ovvia come quella che chiunque nasce dall'unione di un ovulo con uno spermatozoo.

Infine l'insegnante deve essere cosciente che le sue spiegazioni, e soprattutto la sua apertura all'"ascolto", potrebbero suscitare negli alunni domande imbarazzanti, o volutamente maliziose, e che non tutti gli alunni avranno le stesse "preconoscenze" sull'argomento; quindi l'insegnante dovrà essere in grado di capire a quali domande rispondere e quali, invece, rinviare alla famiglia o a un altro momento.

Per tutti questi motivi abbiamo preferito creare un "dossier" di "educazione alla sessualità", in modo che l'insegnante possa scegliere con maggior facilità quali schede proporre e quali argomenti sviluppare. Gli argomenti trattati integrano e approfondiscono quanto proposto normalmente dai sussidiari: a vostra discrezione quanto entrare nel dettaglio di ogni argomento. Le schede affrontano:

- gli **organi genitali maschili e femminili**, con un focus sull'utero gravido;
- il **ciclo mestruale** nel caso avvenga o non avvenga la fecondazione;
- stimoli per riflettere sulla **parità di genere**. La Ministra alla Pubblica Istruzione Fedeli, nelle linee programmatiche del gennaio 2016, non solo ha ribadito che la scuola è il luogo deputato a imparare i principi della Costituzione e, in particolare che "*Tutti i cittadini hanno pari dignità sociale e sono eguali davanti alla legge, senza distinzione di sesso...*", ma ha anche dichiarato che avrebbe ripreso "*il lavoro fatto sulle linee guida per far crescere il rispetto tra donne e uomini*" e che bisogna impegnarsi per "*eliminare quegli stereotipi che incidono sulle scelte di bambine e ragazze*".

La violenza verso le donne e le disuguaglianze sociali possono essere combattuti solo insegnando a bambine e bambini, prima che comincino i difficili momenti dell'adolescenza, il profondo rispetto di sé e dell'altro, a prescindere dal genere.

# GLI APPARATI RIPRODUTTIVI

## 1 Leggi le frasi e cerchia l'alternativa corretta.

L'organismo umano, per riprodursi, compie una riproduzione *sessuata/asessuata*, infatti per la nascita di un nuovo individuo è necessaria l'unione di una cellula riproduttiva femminile e di una cellula riproduttiva maschile. Le cellule riproduttive femminili si chiamano *ovuli/spermatozoi* mentre quelle maschili si chiamano *ovuli/spermatozoi*.

## 2 Rispondi alle domande: collegale alla risposta corretta.

Quale funzione viene svolta da entrambi gli apparati sessuali?

Far crescere e proteggere la cellula uovo fecondata finché è pronta a nascere.

Quale funzione viene svolta unicamente dall'apparato sessuale femminile?

Fin dalla nascita, come gli altri organi del corpo.

Quando gli organi sessuali sono maturi, cioè pronti a svolgere la propria funzione?

Dopo circa 9-14 anni dalla nascita.

Quando si formano gli organi sessuali?

Dare origine a un nuovo essere vivente.

## 3 Osserva l'immagine, poi rispondi alle domande con una ✕.



- ▶ Il feto si sviluppa:
  - nello stomaco.     nell'utero.
- ▶ Il feto si nutre:
  - da solo, bevendo il liquido amniotico.
  - grazie alla madre, che gli fornisce le sostanze nutritive attraverso la placenta e il cordone ombelicale.
- ▶ Per rifornire di ossigeno le cellule del proprio corpo, il feto:
  - respira con i polmoni.
  - riceve ossigeno dalla madre attraverso la placenta e il cordone ombelicale.

DOSSIER

# IL CICLO MESTRUALE

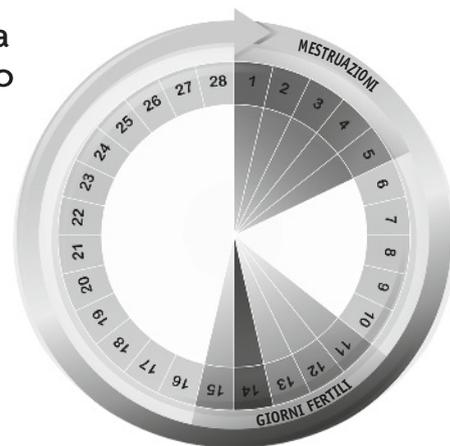
Ogni 28 giorni circa, le ovaie maturano e liberano un ovulo pronto per poter essere fecondato. A questo punto il destino dell'ovulo può essere quello di essere fecondato da uno spermatozoo oppure di essere espulso dal corpo della donna durante la mestruazione.

**1** Questa linea del tempo circolare di 28 giorni mostra che cosa succede al corpo femminile quando l'ovulo non viene fecondato.

Completa il testo con le seguenti parole.

utero • mestruazione • ovulo • tuba uterina  
fecondazione • ovaia

L'ovulo matura all'interno dell'.....  
L'..... viene liberato dall'ovaia all'interno della .....  
L'ovulo viaggia verso l'..... e, nello stesso tempo, le pareti di quest'ultimo si inspessiscono. Se non avviene la ....., l'ovulo viene espulso insieme al rivestimento di cui l'utero si era ricoperto: ha inizio la .....



► Rifletti: Perché la linea del tempo è circolare?

L'ovulo, liberato dall'ovaia, se entra in contatto con gli spermatozoi può essere fecondato: così si genera un nuovo individuo.

**2** Metti in ordine le seguenti fasi: dal momento della fecondazione (1) al momento della nascita (7).

- Alla fine del secondo mese di gravidanza, l'embrione comincia a prendere la forma di un bambino e prende il nome di feto.
- Lo zigote si divide in due, poi quattro, poi otto cellule e così via.
- Alla quarantesima settimana di gravidanza, il bambino è pronto per uscire dal corpo materno: avviene il parto.
- La fusione tra la cellula riproduttiva maschile e quella femminile è avvenuta: si forma lo zigote, che è la prima cellula del nuovo individuo.
- Il feto comincia a crescere soprattutto in dimensioni e peso.
- Le cellule sono diventate tantissime e iniziano a specializzarsi: si forma l'embrione.
- Gli organi del feto si sviluppano fino alla loro completa formazione e il feto cresce sempre di più.

# IL RISPETTO TRA I GENERI

- 1** In classe, fate le attività proposte qui di seguito. Poi discutete insieme, compagne e compagni, con l'aiuto della maestra o del maestro. Infine preparate un cartellone o una presentazione al computer in cui raccoglierete le vostre osservazioni sulle differenze tra maschi e femmine.

Nella lingua italiana spesso per indicare persone di sesso sia maschile sia femminile si usa il genere maschile. Sta però cominciando a diffondersi l'abitudine di scrivere entrambe le desinenze alla fine della parola, separate da una barretta: **Compagni/e** oppure di sostituirle con un \*: **Compagn\***  
Usate anche voi questo modo di indicare il maschile e femminile nei seguenti esercizi.

- Ogni bambin\* scrive su un foglio anonimo una sensazione che ha provato durante la settimana (triste, annoiat\*, spensierat\*, arrabbiat\*), poi tutti i fogli vengono raccolti e ridistribuiti casualmente alla classe. Riuscite a capire quali sono stati scritti da un maschio e quali da una femmina? Ci sono sensazioni solo femminili o solo maschili?
- Ogni bambin\* scrive su un foglio una caratteristica per cui trova simpatica una persona. Appendete i fogli in classe, poi ognuno sceglie una caratteristica che pensa di avere. Ci sono caratteristiche "più da maschi" o "più da femmine"?
- A turno, un\* bambin\* mima le seguenti azioni, i compagni\* devono indovinare se lo sta facendo imitando un maschio o una femmina. Poi fate le vostre ipotesi: è vero che tutte le femmine e tutti i maschi fanno certi azioni in modo differente? Guardate dei filmati, con la supervisione di una persona adulta, per esempio di una partita di campionato di pallavolo femminile e maschile, o di un cuoco o una cuoca a una gara di cucina e verificate le vostre ipotesi.  
Cuoco maschio - Cuoca femmina  
Giocatore di pallavolo maschio - Giocatrice di pallavolo femmina  
Bambino che studia - Bambina che studia
- Pensate ad alcuni mestieri che vengono svolti principalmente dagli uomini o dalle donne, poi fate una ricerca per trovare, invece, una persona che ha svolto un mestiere normalmente svolto dall'altro genere.  
Condividete in classe le vostre ricerche e riflettete se sia giusto che certi mestieri vengano svolti solo da uomini o solo da donne.

# PERCORSO 2 • L'UNIVERSO

## INTRODUZIONE AI CONTENUTI

### Uno sguardo oltre le nuvole

Universo. Una sola parola che racchiude tutto ciò che conosciamo in un raggio di 45,7 miliardi di anni luce\* e nato 13,8 miliardi di anni fa.

Perdersi nel fascino dello spazio siderale è facile, bisogna tenere i piedi ben ancorati per terra! Ed è proprio dalla Terra che inizia il nostro viaggio di esplorazione, analizzando i fenomeni celesti che si susseguono di giorno in giorno sopra le nostre teste. Rispetto ai nostri antenati partiamo avvantaggiati: sappiamo già che l'alternarsi del giorno e della notte è dovuto alla rotazione del nostro pianeta intorno al proprio asse e che lo spostamento del Sole da est a ovest osservato durante il dì è solo apparente. Sappiamo che l'alternarsi delle stagioni è una conseguenza della rivoluzione della Terra e che tale moto avviene lungo una traiettoria molto particolare: l'orbita. Oggi, grazie all'intuizione dell'astronomo tedesco Keplero, sappiamo anche che la Terra percorre un'orbita di forma ellittica, una curva chiusa che tanto somiglia a un cerchio schiacciato, e che la sua velocità orbitale è variabile: aumenta in prossimità del Sole e diminuisce nei punti dell'orbita più distanti.

### In orbita nel Sistema Solare

Come la Terra, anche tutti gli altri pianeti del nostro Sistema Solare ruotano in modo analogo intorno al Sole, percorrendo orbite concentriche l'una rispetto all'altra. Per semplificare la trattazione in classe, dopo un accenno all'ellitticità delle orbite può risultare utile approssimare le traiettorie dei pianeti a dei semplici cerchi concentrici rispetto al Sole.

La posizione occupata dai pianeti nel Sistema Solare ha due principali conseguenze, facilmente verificabili con dei semplici esperimenti in classe.

- **Il periodo di rivoluzione dei pianeti aumenta con la distanza dal Sole.** Mercurio impiega solo 88 giorni a completare un'orbita intorno al Sole, contro i 164 anni e 208 giorni di Urano. Sono dati che non lasciano stupiti considerato che – nell'approssimazione di orbite circolari – Urano deve percorrere 30 miliardi di km in più rispetto a Mercurio! Chi voglia evitare cifre “stellari”, può aiutarsi con il bricolage: costruire con dello spago le orbite dei pianeti e farle rettificare agli alunni è un modo intuitivo per capire quale pianeta percorre più strada.
- **La temperatura dei pianeti diminuisce con la distanza dal Sole.** Dai 167°C di media sulla superficie di Mercurio, si passa ai -220°C di media su Nettuno. Anche in questo caso è il raggio orbitale a fare la differenza: a una distanza di 4,5 miliardi di km Nettuno riceve ben poca luce e calore dal Sole. E, come nel caso precedente, anche la verifica sperimentale è semplice: basta misurare come cambia la temperatura allontanandosi da una lampadina.

Nell'analizzare le caratteristiche dei pianeti bisogna fare però attenzione a non fare confusione: al contrario del periodo di rivoluzione, il **periodo di rotazione** non è correlato alla distanza dal Sole e nemmeno alla massa del pianeta. Basti pensare che Giove, il più grande dei pianeti e il quinto come distanza dal Sole, ruota più veloce di tutti: il suo giorno dura solo 9 ore e 50 minuti!

### Verso l'infinito... e oltre!

Se stelle, pianeti e satelliti sono i più facili da riconoscere, la distinzione tra gli altri corpi celesti non è altrettanto intuitiva.

Le **comete** sono ammassi celesti composti di ghiaccio, acqua, polveri solide e gas. Spesso percorrono traiettorie paraboliche o ellittiche e attraversano a intervalli periodici il Sistema Solare. Quando si avvicinano al Sole, parte dei gas congelati sublimano e formano la caratteristica coda della cometa.

Quando si parla di **asteroidi** si indicano invece piccoli corpi rocciosi o metallici,

\*Un anno luce è la distanza percorsa dalla luce in un anno e corrisponde a circa 10.000 miliardi di chilometri.

spesso di forma irregolare e di dimensioni inferiori al chilometro, che ruotano intorno al Sole. Nel Sistema Solare gli asteroidi sono principalmente concentrati in una zona tra l'orbita di Marte e quella di Giove, la cosiddetta *fascia principale degli asteroidi*. In seguito a urti e collisioni, gli asteroidi possono modificare la loro orbita ed essere attratti verso altri corpi celesti dalla forza gravitazionale. Per nostra fortuna gli asteroidi attratti dalla Terra si disintegrano attraversando l'atmosfera, lasciando dietro di sé una scia luminosa comunemente chiamata **meteora**, o stella cadente. I frammenti di asteroide generati dalle collisioni con altri corpi celesti sono invece detti **meteoriti**: sono loro i responsabili dei crateri sulla superficie della Luna.

Allargando lo sguardo oltre il Sistema Solare, scopriamo che lo spazio siderale non è poi così vuoto: dai corpi celesti alle galassie, dalle galassie agli accumuli e superaccumuli di galassie, le meraviglie dell'universo si estendono ben oltre la nostra immaginazione.

## PERCORSO DIDATTICO

Questa unità si occupa di **astronomia**. Gli argomenti sono trattati dal più vicino e facilmente percepibile al più distante, per cui si parte con la rotazione terrestre per arrivare, allontanandosi sempre più, a parlare di stelle, galassie e universo.

L'astronomia è un campo di studi affascinante e che generalmente desta curiosità negli studenti, ma la comprensione di molti concetti richiede delle notevoli capacità di astrazione, in quanto i fenomeni nella maggior parte dei casi non sono direttamente verificabili. Risulta quindi molto utile utilizzare dei modelli che possano **far sperimentare attivamente i fenomeni**. I modelli possono essere forniti dall'insegnante, costruiti insieme alla classe, o, come nella scheda 6, gli studenti si possono fisicamente mettere in gioco per comprendere le conseguenze dei moti terrestri.

### Scheda 1: Giovanni Keplero

Il percorso alla scoperta dell'universo è introdotto dalla figura di Giovanni Keplero, il primo astronomo a intuire che le orbite dei pianeti non sono circolari, ma ellittiche.

### Scheda 2: Il dì e la notte

La scheda tratta il **moto di rotazione** della Terra intorno al suo asse. Vengono proposti esercizi che stimolino il ragionamento su ciò che ci permette di verificare in prima persona che effettivamente la Terra compie una rotazione nell'arco di un giorno. Via libera quindi a sperimentazioni sulle ombre nei vari momenti della giornata o alla costruzione di una meridiana, per associare il **movimento apparente** del Sole nel cielo alle diverse fasi della giornata. Un altro spunto di riflessione può sorgere dall'osservazione di alba e tramonto: perché il confine tra buio e luce non è netto ma sfuma nei toni del rosa e dell'arancione? Il nostro pianeta possiede un'atmosfera!

### Scheda 3: Le stagioni

Gradatamente ci si allontana e il focus diventa il **moto di rivoluzione** della Terra intorno al Sole. Anche in questo caso, gli esercizi proposti si concentrano su ciò che permette agli studenti di verificare che un moto di rivoluzione esiste e che la Terra presenta un asse inclinato. Ecco quindi aprirsi la via verso ragionamenti sulle stagioni, sulle differenze tra i due emisferi e sulle conseguenze provocate dall'inclinazione dell'asse terrestre. Esempi di domande con cui aprire discussioni in classe potrebbero essere: *Che cosa succederebbe se l'asse terrestre non fosse inclinato? Perché ci sono zone della Terra dove in inverno è sempre buio e in estate c'è sempre luce?*

### Scheda 4: Il Sistema Solare

Ci si allontana ancora e si prende in esame il **Sistema Solare** con tutti i suoi pianeti. *Che caratteristiche hanno? Che somiglianze e differenze hanno rispetto alla Terra? Quali sono le caratteristiche della Terra che le hanno permesso di ospitare la vita? Sarebbe possibile vivere sugli altri pianeti del Sistema Solare? E se sì quali precauzioni bisognerebbe prendere?* Sono solo alcune delle domande che potrebbero stimolare la

Contenuti

Indicazioni per una didattica inclusiva

Tracce di percorso

curiosità degli studenti favorendo nel contempo l'apprendimento delle caratteristiche dei diversi pianeti.

Nell'ultimo esercizio viene proposta una riflessione per paragonare tra loro le dimensioni dei pianeti, utilizzando le **competenze matematiche** degli studenti.

#### **Scheda 5: L'universo**

Si esce dal Sistema Solare e si parla di **stelle, galassie e altri corpi celesti**. I primi esercizi si concentrano sull'apprendimento di alcune nozioni e della nomenclatura di base. Infine viene presentato un esercizio sulle distanze astronomiche, che apre la strada verso innumerevoli riflessioni sul **concetto di tempo**, sul **concetto di infinito** e sulla dimensione e origine dell'Universo.

#### **Scheda 6: Sperimentiamo - Eppur si muove!**

Il laboratorio propone un'attività per la comprensione del verso di rotazione terrestre, attraverso l'osservazione del moto apparente del Sole. Gli studenti capiranno in prima persona che ciò che si vede può essere la conseguenza di azioni di diverso tipo, per cui uno studente in movimento al centro vedrà gli altri studenti intorno a sé muoversi esattamente nel senso opposto alla sua rotazione. È importante ragionare sui sistemi di riferimento: come mai in classe è così ovvio stabilire chi si sta muovendo mentre per così tanto tempo l'uomo ha ritenuto che fosse il Sole a ruotare intorno alla Terra?

#### **Scheda 7: M'illumino di meno**

Si propone un approfondimento sul fenomeno dell'inquinamento luminoso, accennando alle cause e proponendo una riflessione su come intervenire per ridurre il fenomeno.

#### **Scheda 8: L'universo in tasca**

La scheda descrive come tecnologie e strumenti ideati e creati per l'esplorazione spaziale siano poi risultati utili anche nella vita quotidiana.

Educazione  
ambientale

Tecnologia

# GIOVANNI KEPLERO

## L'universo diverso

Giovanni Keplero cresce in Germania alla fine del 1500 con la convinzione di poter predire il futuro: se l'universo è regolato dalla matematica, è sufficiente fare bene i conti!

Nel 1599 si trasferisce a Praga, nell'attuale Repubblica Ceca, per fare l'assistente di uno dei migliori scienziati d'Europa: l'astronomo Tycho Brahe. È lui a insinuare il dubbio nella mente del giovane Keplero...

L'antica teoria secondo cui al centro del Sistema Solare c'è la Terra, mentre il Sole e gli altri pianeti vi girano attorno, non funziona più.

Serve una nuova teoria che possa spiegare quello che occhi e cannocchiali possono vedere: un universo diverso.

Oggi sappiamo che è il Sole a trovarsi al centro del Sistema Solare. Keplero è stato il primo a intuire che le **traiettorie** seguite dai pianeti non possono essere circolari. Egli ha capito che l'unica traiettoria in grado di spiegare le osservazioni sue e del suo maestro Tycho Brahe era quella a forma di **ellisse**: i pianeti del Sistema Solare seguono **orbite** ellittiche. La velocità con cui si muovono lungo l'orbita non è costante, ma aumenta quando il pianeta si avvicina al Sole e, viceversa, diminuisce quando il pianeta si allontana. Il tempo necessario a completare un'orbita è tanto più lungo quanto più ci si allontana dal centro del Sistema.

### PAROLE PER COMPRENDERE

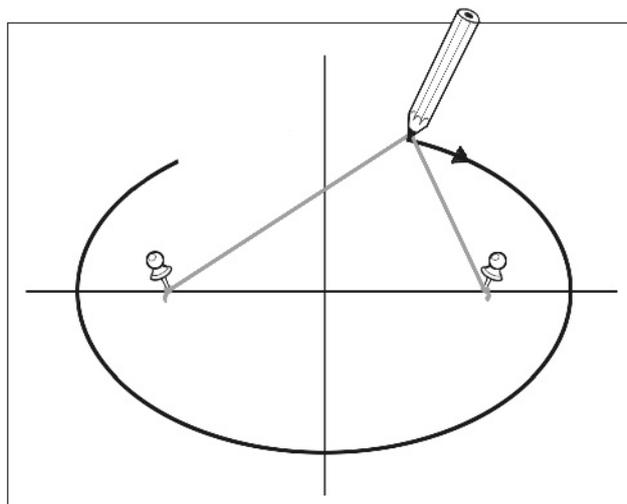
**Traiettoria:** il percorso seguito nello spazio da un oggetto in movimento.

**Ellisse:** curva chiusa che ha la forma di un cerchio schiacciato.

**Orbita:** è la traiettoria seguita da un pianeta all'interno del Sistema Solare.

- 1** Fai come Keplero: disegna su un foglio di carta una ellisse. Fissa sul foglio due puntine da disegno e annoda alle puntine un filo. Con una matita, tendi il filo e traccia una linea proseguendo in senso orario fino a tornare al punto iniziale. Mantieni la corda ben tesa durante l'intero percorso.

Keplero ha scoperto che i pianeti si muovono come la punta della matita: seguono orbite ellittiche intorno al Sole, che si trova al posto di una delle puntine.



### PERCORSO 2 L'universo

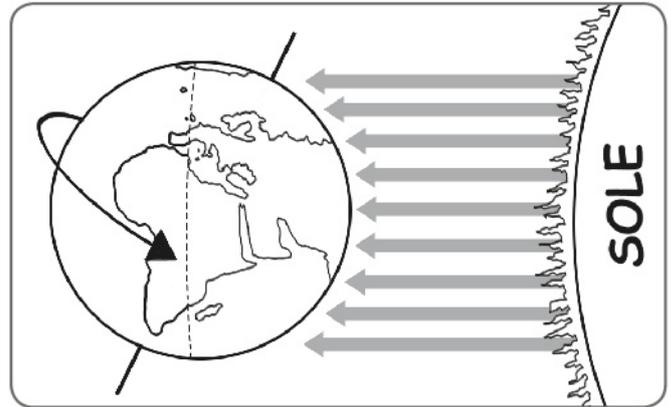
**OdA** Conoscere i diversi ambiti di indagine delle scienze e il modo di operare degli scienziati.

• **RD** Matematica.

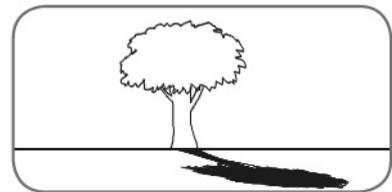
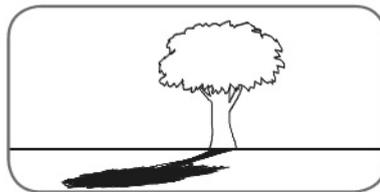
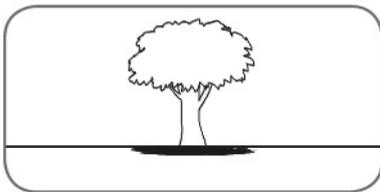
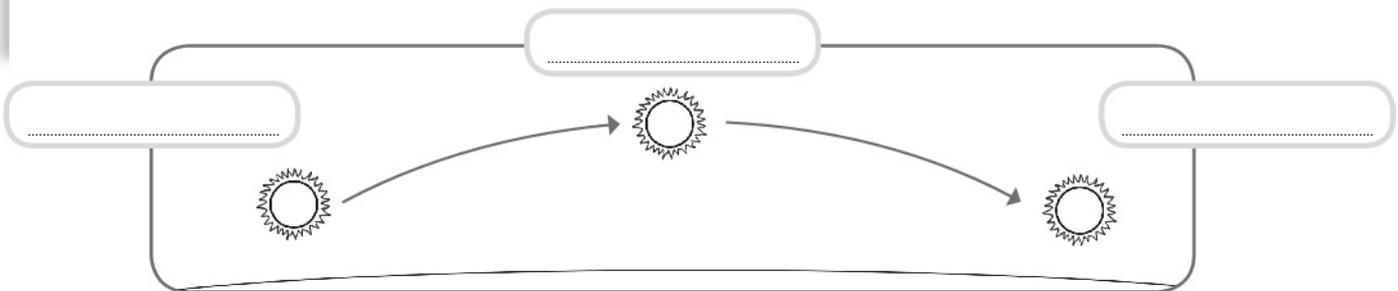
# IL DÌ E LA NOTTE

- 1** Il disegno rappresenta la Terra illuminata dal Sole: colora di giallo la zona del nostro pianeta dove è giorno e di blu quella dove è notte.

A seconda del momento della giornata, i raggi del Sole arrivano sulla superficie terrestre più o meno inclinati, di conseguenza cambia anche l'ombra che producono.



- 2** Collega le ombre che vedi disegnate alle varie posizioni del Sole sull'orizzonte. Completa inoltre il primo disegno: scrivi i nomi delle fasi della giornata (mattina, mezzogiorno, pomeriggio).



- 3** Indica se le seguenti frasi sono vere (V) o false (F).

Il percorso del Sole è solo apparente, in realtà è la Terra che ruota intorno al proprio asse. **V F**

È facile capire che la Terra gira su se stessa perché noi possiamo percepire il movimento. **V F**

Il vento è il risultato della rotazione della Terra: quando c'è più vento, la Terra sta girando più velocemente. **V F**

Per completare il giro sul proprio asse, la Terra impiega 365 giorni. **V F**

# LE STAGIONI

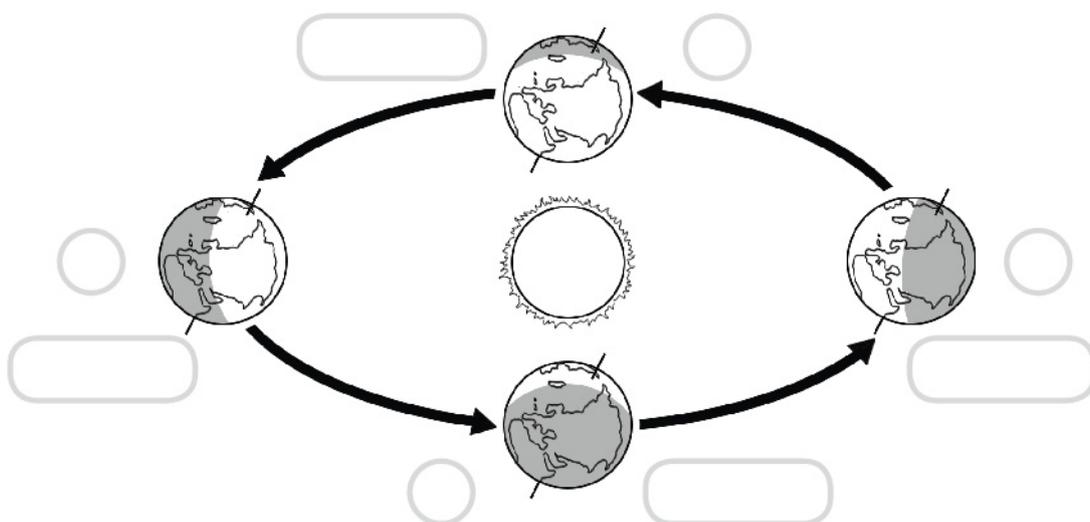
**1** Nel disegno, indica:

**A** = quando nell'emisfero Nord il dì è il più lungo dell'anno;

**B** = quando nell'emisfero Nord il dì è il più corto dell'anno;

**C** = le due posizioni in cui la durata del dì è uguale a quella della notte.

Scrivi le lettere corrispondenti nel cerchietto giusto.



**2** Rispondi alle domande.

► Quanto dura una rotazione completa della Terra intorno al Sole?

24 ore.     30 giorni.     365 giorni.

► A Natale nell'emisfero Sud:

possono fare il bagno al mare perché fa caldo.

a volte nevica come in Italia.

non si può prevedere che tempo farà.

**3** Completa il disegno dell'esercizio 1. Scrivi nei cartellini giusti:

**SE** = solstizio d'estate • **SI** = solstizio d'inverno

**EA** = equinozio d'autunno • **EP** = equinozio di primavera

**4** Completa le frasi con le seguenti parole. Attenzione agli intrusi!

caldo • rivoluzione • freddo • periodi • asse  
di • inclinati • stagioni • rotazione • notte

In inverno fa ..... perché i raggi del Sole giungono più ..... sulla superficie terrestre. Nell'arco di un anno si alternano quattro ....., che dipendono dalla posizione della Terra durante la sua ..... intorno al Sole.

I ..... sono più corti in inverno e più lunghi d'estate perché l'..... terrestre è inclinato.

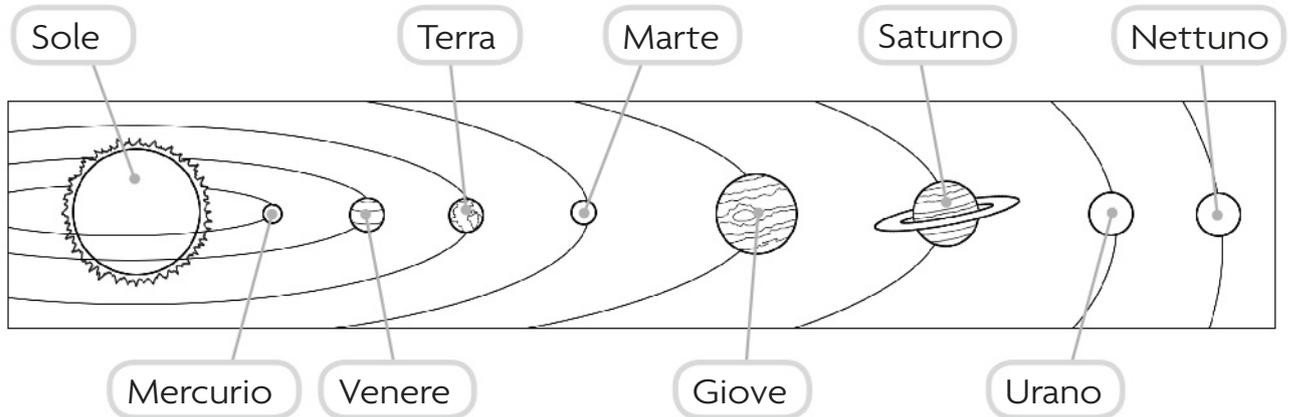
## PERCORSO 2 L'universo

**Oda** Comprendere il fenomeno della rivoluzione terrestre, collegandolo con l'alternarsi delle stagioni.

• **CC** Competenze di base in campo scientifico.

# IL SISTEMA SOLARE

Il Sistema Solare si chiama così proprio perché tutti i pianeti che ne fanno parte ruotano intorno al Sole. Essi però compiono questa rivoluzione intorno al Sole a distanze e con tempi molto diversi tra loro.



L'UNIVERSO

**1** Osserva il disegno e scrivi il nome del pianeta corrispondente alla descrizione.

- ▶ Ha gli anelli: .....
- ▶ È il più grande: .....
- ▶ È il più lontano dal Sole: .....
- ▶ È il più vicino al Sole: .....

**2** Quale tra i seguenti pianeti ci mette più tempo a girare intorno al Sole? Indica la risposta con una ✕, poi prova a dare una spiegazione del perché.

- Terra       Saturno       Mercurio

## LA MATEMATICA NELLE SCIENZE

**3** Leggi e rispondi.

Il raggio di Mercurio è  $\frac{1}{3}$  di quello terrestre, mentre il raggio della Terra è  $\frac{1}{11}$  di quello di Giove.

- ▶ Quale dei tre è il pianeta più grande? .....
- ▶ Quale dei tre è il pianeta più piccolo? .....
- ▶ Quante volte è più grande Giove rispetto a Mercurio? .....

# L'UNIVERSO

**1** Indica se le seguenti frasi sono vere (V) o false (F).

- ▶ La teoria del Big Bang è una teoria sulla fine dell'universo.  V  F
- ▶ Il Sistema Solare è nato dopo l'universo.  V  F
- ▶ Una galassia è un insieme di pianeti.  V  F
- ▶ La Via Lattea è una galassia.  V  F
- ▶ Il Sistema Solare non fa parte della Via Lattea.  V  F
- ▶ Il Sole è l'unica stella del Sistema Solare.  V  F
- ▶ In una galassia ci sono più stelle e quindi più sistemi.  V  F
- ▶ Nell'intero universo ci sono poche decine di galassie.  V  F

**PAROLE** PER COMPRENDERE

**2** Collega ogni corpo celeste alla sua descrizione.

cometa

Corpo celeste che ruota intorno a un altro pianeta.

meteorite

Piccolo corpo roccioso che ruota intorno a una stella.

satellite

Blocco di roccia che vaga nello spazio.

asteroide

Si incendia quando entra nell'atmosfera terrestre.

stella

Simile a un asteroide, ma composta da ghiaccio.

pianeta

Corpo celeste che emana luce e calore.

meteora o  
stella cadente

Corpo celeste che non emana una luce propria e ruota intorno a una stella.

**L'anno luce** è la distanza che la luce (che è velocissima) percorre in un anno, e corrisponde a circa 10 mila miliardi di chilometri.

**LA MATEMATICA NELLE SCIENZE**

**3** Rifletti e rispondi.

- ▶ Quanti zeri ci sono nel numero 10 mila miliardi? .....
- ▶ Dopo aver contato gli zeri, scrivi il numero come potenza di 10: ricorda che il numero di zeri corrisponde all'esponente della potenza. ....

**PERCORSO 2** L'universo

**OdA** Conoscere i corpi celesti che si trovano nell'universo e saperlo descrivere in generale. • **CC** Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico. • **RD** Matematica.

# EPPUR SI MUOVE!



## OBIETTIVO DELL'ESPERIMENTO

Comprendere il verso di rotazione della Terra.

### MATERIALI

- 1 Leggi il procedimento e completa tu la lista dei materiali.

.....

.....

### PROCEDIMENTO

- 1 Un compagno si siede su una sedia girevole, tutti gli altri formano un cerchio attorno a lui.
- 2 La maestra fa girare lentamente la sedia in senso orario; il compagno seduto segna l'ordine con cui vede i compagni.
- 3 Poi la maestra gira la sedia in senso antiorario; il compagno seduto segna di nuovo l'ordine con cui vede i compagni.

### OSSERVAZIONI E RISULTATI

- 2 Rispondi alle domande: usa i dati raccolti durante l'attività.
  - In che verso sembra che girino i compagni quando la sedia gira in senso orario?
   
  Antiorario.      Orario.
  - In che verso sembra che girino i compagni quando la sedia gira in senso antiorario?
   
  Antiorario.      Orario.

### CONCLUSIONI

- 3 Completa il testo: cerchia l'alternativa corretta.

Il compagno sulla sedia girevole rappresenta *la Terra/il Sole*, mentre gli altri compagni rappresentano *la Terra/il Sole*.  
Quando la sedia ruota in senso orario, sembra che i compagni ruotino in senso *antiorario/orario*, mentre quando la sedia ruota in senso antiorario, sembra che i compagni ruotino in senso *antiorario/orario*.  
Se durante una giornata vediamo il Sole compiere un percorso nel cielo in senso antiorario, significa che la Terra ruota in senso *antiorario/orario*.

# M'ILLUMINO DI MENO

Grazie alla luce, ogni oggetto attorno a noi prende colore e forma. Ma in alcune situazioni, la luce può diventare un nemico per la vista: per esempio, quando vogliamo osservare il cielo notturno. Stelle, pianeti, galassie scompaiono alla nostra vista! In condizioni normali, l'occhio umano è in grado di vedere circa 2 500 stelle nel cielo notturno, senza ricorrere all'utilizzo di attrezzature particolari. Oggi, a causa dell'**inquinamento luminoso**, dobbiamo andare in aperta campagna per goderci questo spettacolo della natura. Dalla periferia di una grande città, sono visibili fra le 200 e le 300 stelle. Dal centro città, sono visibili a occhio nudo anche meno di una decina di stelle! Tre italiani su quattro vivono in un luogo da cui è impossibile vedere la Via Lattea, la galassia di cui fa parte il nostro Sistema Solare. L'intensa luminosità della nostra galassia è visibile solo a chi abita lontano dalle luci di edifici, uffici e centri commerciali. Per risolvere il problema dell'inquinamento luminoso, possiamo usare lampade meno brillanti e capaci di concentrare a terra la luce senza disperderla in cielo. Ma c'è anche chi difende il cielo notturno direttamente dallo spazio! Il progetto *Cities at Night* ha prodotto una mappa della Terra vista di notte, usando le tantissime immagini scattate negli anni dagli astronauti. Osservando le mappe, scopriamo che non c'è zona d'Italia libera dall'inquinamento luminoso. Se facciamo un confronto tra città, paragonabili per numero di abitanti e dimensioni dell'area metropolitana, il cielo italiano è il più luminoso d'Europa! Milano appare come una macchia brillantissima, mentre l'equivalente Monaco di Baviera è persino difficile da trovare, proprio perché molto meno inquinata. Vale lo stesso per Roma e Berlino: la città tedesca ha una luce fioca pur contando più abitanti della capitale italiana.

## PAROLE PER COMPRENDERE

**Inquinamento luminoso:** aumento della quantità naturale di luce presente durante la notte.

- 1 Quando è appropriato utilizzare il termine "inquinamento luminoso"? Indica la frase che ti sembra più adatta.
  - Se le luci della città si vedono dallo spazio.
  - Se oltre la metà della popolazione non riesce più a vedere la Via Lattea.
  - Se non si vedono più le stelle nel cielo notturno.
- 2 Secondo te, che cosa possiamo fare per ridurre l'inquinamento luminoso? Parlane in classe e scrivete un regolamento.

# L'UNIVERSO IN TASCA

Tecnologie e strumenti che usiamo quotidianamente sono stati inizialmente pensati e costruiti per rispondere a un problema scientifico: come volare nello spazio a bordo di un razzo. Ecco alcuni esempi di quello che, ancora oggi, è il laboratorio dell'innovazione.

## Body scanner

L'astronomia è sempre utile. Gli strumenti costruiti per guardare lontano nell'universo hanno dato vita ai moderni body scanner utilizzati per rilevare la presenza di oggetti metallici sotto i vestiti, senza esporre le persone ad alcun tipo di radiazione.



TECNOLOGIA

## Wi-Fi

La tecnologia che permette di viaggiare su internet senza fili, in modo veloce e affidabile, nasce in Australia grazie a un gruppo di astronomi che vuole costruire una rete di radiotelescopi. Oggi, in Australia, è in costruzione lo *Square Kilometre Array*: presto sarà la più grande rete di radiotelescopi al mondo.

## Airbag

La miscela che, in caso di incidente in macchina, gonfia in pochissimi istanti l'airbag (il palloncino salvavita) è stata progettata lavorando nel campo dei missili spaziali.



## L'apparecchio ai denti

Una ceramica molto resistente, progettata per rivestire le parti più delicate delle navicelle spaziali, oggi è un materiale utilizzato nella costruzione degli apparecchi trasparenti che "indossiamo" per migliorare la nostra dentatura.

## Il pannello fotovoltaico

La storia dell'energia rinnovabile comincia a bordo delle sonde spaziali. Per alimentare strumenti scientifici e robot nello spazio profondo, basta un po' di Sole.

## Velcro

L'apertura a strappo di scarpe sportive e giubbotti nasce nello spazio. L'agenzia spaziale statunitense NASA l'ha cucita sulle tute spaziali degli astronauti.



### PERCORSO 2 L'universo

**OdA** Conoscere le tecnologie spaziali e le loro applicazioni nella vita quotidiana. • **CC** Competenze di base in campo scientifico e tecnologico.

**1** Leggi attentamente le frasi e indica se sono vere (V) o false (F).

- ▶ Una tecnologia nata per scopi scientifici può rivelarsi utile anche nella vita quotidiana.  V  F
- ▶ L'esplorazione spaziale ha dato vita a numerosissime invenzioni.  V  F
- ▶ Il Wi-Fi è stato inventato dagli astronomi.  V  F
- ▶ Con il body scanner si può vedere lo scheletro di una persona.  V  F

Per raggiungere lo spazio, i razzi hanno bisogno di una forte spinta! Questa spinta si chiama **propulsione** e fornisce al razzo l'energia necessaria ad allontanarsi dalla piattaforma di lancio.

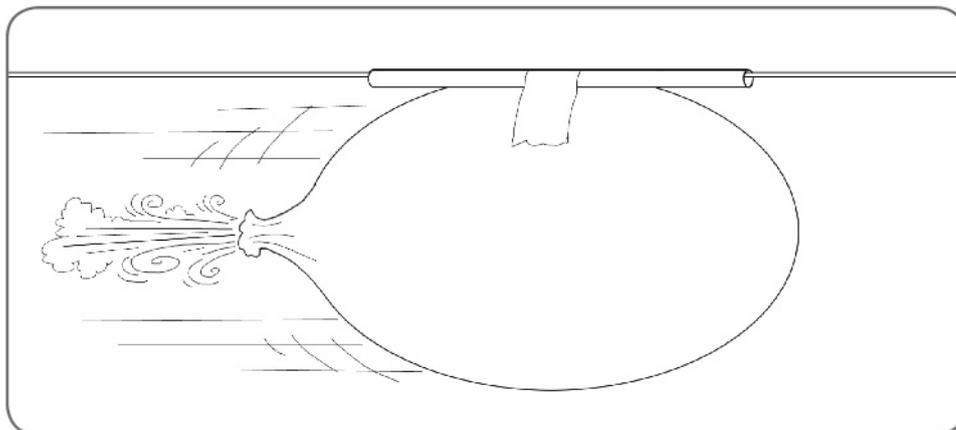
**ESPERIMENTO**

Prova a costruire il tuo "razzo a propulsione". Ti servono solo: una cannuccia, un palloncino, una corda e un nastro adesivo. E due punti a cui attaccare le estremità della corda.

- 1 Infila la corda nella cannuccia.
- 2 Stendi la corda per tutta la sua lunghezza e attaccala alle estremità.
- 3 Metti la cannuccia a una estremità della corda.
- 4 Gonfia il palloncino e chiudilo con un nastro: fai un nodo che puoi sciogliere molto facilmente (oppure tieni stretta l'imboccatura con le dita).
- 5 Fissa il palloncino alla cannuccia con un pezzo di nastro adesivo.
- 6 Ora sciogli il nodo (o apri le dita): che cosa succede?

Osserva il disegno e rispondi:

- ▶ Secondo te, da che parte va il "razzo spaziale"?  Destra  Sinistra
- ▶ Da che parte va la spinta dell'aria?  Destra  Sinistra



**PERCORSO 2** L'universo

**OdA** Conoscere le tecnologie spaziali e le loro applicazioni nella vita quotidiana. • **CC** Competenze di base in campo scientifico e tecnologico.

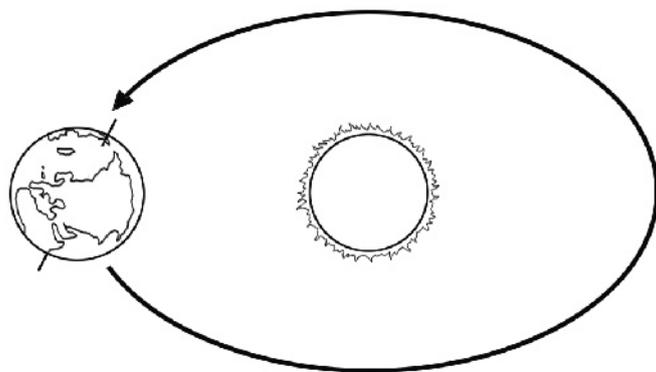
## L'UNIVERSO • 1

**1** Durante il dì, il Sole compie un percorso solo apparente nel cielo. Qual è la spiegazione corretta di questo fenomeno?

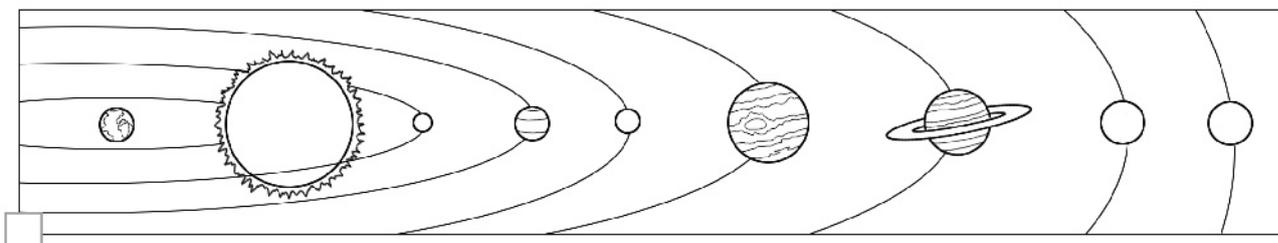
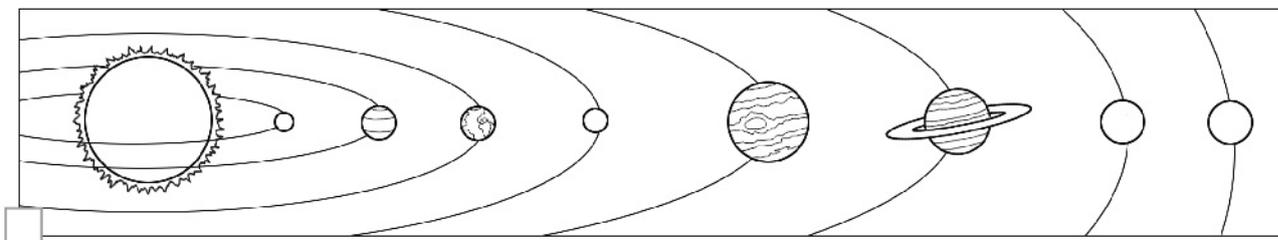
- Il Sole gira intorno alla Terra in 24 ore.  
 La Terra gira su se stessa in 24 ore.  
 La Terra gira intorno al Sole in 24 ore.  
 La Terra gira intorno al Sole due volte al giorno.

**2** Osserva il disegno, che rappresenta la posizione della Terra a giugno, poi svolgi gli esercizi.

- Che stagione è nell'emisfero Nord?  
 .....
- Che stagione è nell'emisfero Sud?  
 .....
- Colora in blu la parte della Terra dove è notte e in giallo la parte della Terra dove è dì.
- Disegna la Terra nella posizione corrispondente al mese di Dicembre.



**3** Indica con una ✕ il disegno che rappresenta il Sistema Solare.

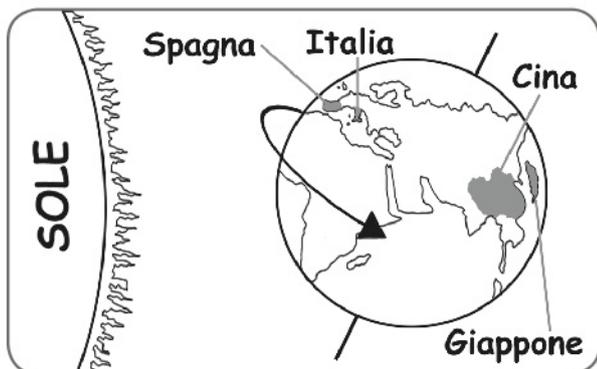


**4** Completa la seguente frase: scrivi al posto giusto le parole *stella* e *pianeta*.

Di solito in un sistema c'è sempre una sola ..... mentre  
 può esserci più di un .....

# L'UNIVERSO • 2

1 Osserva il disegno, poi rispondi.



In quali dei quattro Paesi indicati:

► è giorno? .....

► è notte? .....

► sorge prima il Sole?

Cina  Giappone

► tramonta prima il Sole?

Spagna  Italia

2 Collega ogni parola alla sua definizione.

Solstizio d'estate

Il dì più lungo dell'anno.

Equinozio di primavera

La notte più lunga dell'anno.

Solstizio d'inverno

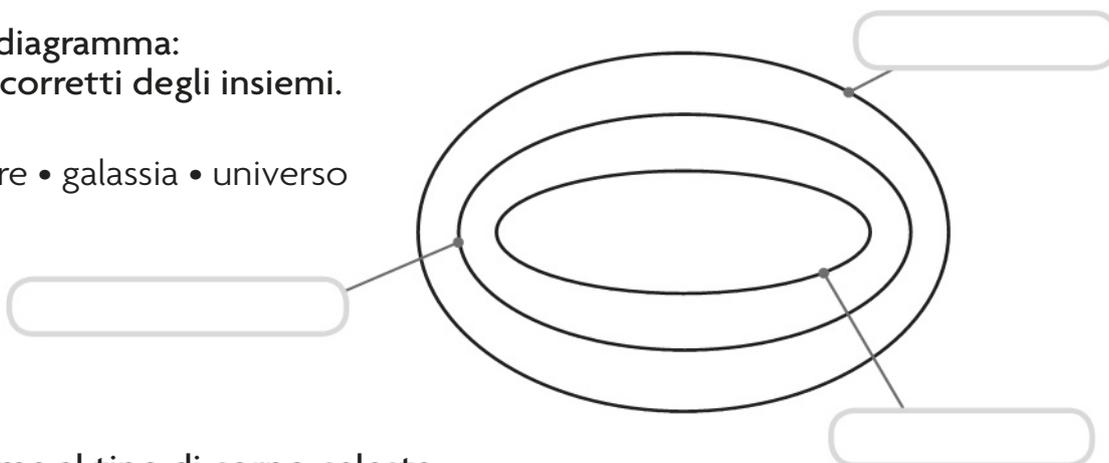
Il dì e la notte hanno uguale durata,  
ma i dì da oggi iniziano ad accorciarsi.

Equinozio d'autunno

Il dì e la notte hanno uguale durata, ma  
le notti da oggi iniziano ad accorciarsi.

3 Completa il diagramma:  
scrivi i nomi corretti degli insiemi.  
Scegli tra:

Sistema Solare • galassia • universo



4 Collega il nome al tipo di corpo celeste.

Via Lattea

Sole

Saturno

Luna

Pianeta

Galassia

Stella

Satellite

## PERCORSO 2 L'universo

**Verifica livello 1** Prova per la valutazione delle abilità e/o conoscenze acquisite • L'alunno elabora le proprie conoscenze riguardo i movimenti della Terra e le stelle, inoltre conosce la struttura generale dell'Universo.

# PERCORSO 3

## UNITÀ 1 • FORZE ED ENERGIA

### INTRODUZIONE AI CONTENUTI

#### Le forze intorno a noi

Come spesso succede, dare una definizione non analitica di un concetto fisico non è banale. Partiamo dunque non da una definizione, ma dall'**osservazione**: come si individua l'azione di una forza? Ogni volta che un corpo cambia la propria velocità (cioè accelera o rallenta), modifica la propria traiettoria (per esempio compie una curva), oppure cambia la propria forma (come una molla che si comprime e si dilata) siamo in presenza di una o più forze. In ogni istante le forze agiscono intorno a noi e dentro di noi: dobbiamo ringraziare le interazioni tra le particelle dell'atomo e del suo nucleo per l'esistenza del nostro corpo... e di tutta la materia! Ma anche senza inoltrarsi nel mondo microscopico, basta guardarsi intorno per osservare una grande varietà di forze: la forza di gravità ci attira verso il centro del pianeta e determina il nostro peso; la forza di attrito ci permette di "fare presa" sul pavimento e camminare; la forza magnetica esercitata dalla Terra orienta l'ago di una bussola, indicandoci sempre il Nord.

Le forze agiscono dunque lungo una **direzione**, con un certo **verso** e una data **intensità**, misurata in **Newton** (simbolo **N**). Come possiamo rappresentare queste caratteristiche? Le forze sono delle **grandezze vettoriali**, cioè non possono essere rappresentate con un semplice numero ma descritte da un vettore: una freccia.

La freccia riassume tutte le caratteristiche della forza: la **direzione** corrisponde alla linea retta su cui giace la freccia, il **verso** è indicato dalla sua punta, e l'**intensità** della forza è rappresentata dalla lunghezza.

#### Peso, chilogrammo o chilogrammo-peso?

Tramite la rappresentazione vettoriale, diventa facile raffigurare la forza peso: una freccia che parte dal baricentro del corpo, diretta verso il basso perpendicolarmente alla superficie terrestre. E l'intensità? Per rispondere chiediamo aiuto alla matematica. La forza peso è definita come un semplice prodotto:  $F_g = m \times g$ , massa del corpo per accelerazione di gravità, che sulla Terra è  $9,81 \text{ m/s}^2$ . In altre parole, la forza peso esprime la forza con cui la Terra (o qualsiasi altro pianeta) attrae il corpo verso il proprio centro. Cambiando pianeta cambia l'accelerazione di gravità e la forza peso assume un valore differente: un corpo di massa 50 kg sulla Terra pesa 490,5 N; sulla Luna, dove l'accelerazione è  $1,62 \text{ m/s}^2$ , pesa solo 81 N. Sulla Luna, la forza peso di un corpo è dunque 1/6 di quella terrestre.

Lo strumento utilizzato per misurare le forze è il **dinamometro**, che permette di determinare l'intensità della forza a partire dall'allungamento di una molla.

Dall'esempio appena presentato risulta chiara una distinzione spesso trascurata nel linguaggio comune: massa e peso sono due concetti differenti. La **massa**, al contrario del peso, non è una forza, ma una proprietà fondamentale della materia, che si mantiene costante in qualunque punto dello spazio (anche su un altro pianeta). A livello elementare possiamo indicarla come la quantità di materia contenuta in un corpo; in termini più scientifici è la *misura della resistenza di un corpo alla variazione del suo stato di quiete o di moto*.

La massa si misura con la **bilancia a bracci uguali** per confronto con masse note, e l'unità di misura della massa è il **chilogrammo** (simbolo **kg**).

Quello che nella vita di tutti i giorni misuriamo con la bilancia pesapersona e che comunemente indichiamo con il chilogrammo, non è in realtà la massa del corpo. Tale misura va dunque intesa non come chilogrammo, ma come chilogrammo-peso (simbolo  $k_{gp}$ ): esso corrisponde al peso di una massa di 1kg e ha le dimensioni di una forza, anche se numericamente coincide con il valore della massa.

Salendo sulla bilancia pesapersona, uno scienziato di massa 70 kg direbbe dunque: "Il mio peso è di  $70 k_{gp}$ !"

## Energia, lavoro e trasformazioni

Il termine energia ha origini remote, che risalgono all'antica Grecia e al termine *energeia*, da *ergon*, cioè "opera, azione". Oggi nel linguaggio comune *energia* è sinonimo di vigore fisico, dinamismo e vivacità. In fisica l'energia è definita come *l'attitudine di un sistema a produrre lavoro*. Questa definizione racchiude una doppia accezione: l'energia non è soltanto la produzione "attiva" di lavoro, come l'energia associata al movimento (detta **energia cinetica**); un sistema può avere la possibilità di compiere lavoro anche se nell'istante considerato tale lavoro non viene svolto. In questo caso si parla di **energia potenziale**: è il caso dell'acqua di un lago ad alta quota, che lasciata scivolare lungo una condotta, può mettere in movimento le pale di una turbina. Energia potenziale è anche quella "immagazzinata" nei combustibili, che bruciano liberando calore, o in un corpo deformato, come la molla compressa che rilasciata mette in movimento la pallina del flipper. L'energia è dunque in continua trasformazione da una forma all'altra, senza mai essere creata né distrutta. Oggi l'uomo riesce a ricavare energia, cioè a trasformarla in forme utili ai processi tecnologici, da **fonti rinnovabili e non**. La differenza tra queste fonti è legata al loro **tempo di rigenerazione**, ossia al tempo impiegato per rinnovarsi: anche le fonti non rinnovabili si riformano, ma essendo consumate più velocemente rispetto al tempo di rigenerazione sono destinate a finire.

Dalle fonti energetiche ai processi tecnologici l'energia può subire molte trasformazioni. Nel linguaggio comune, per indicare queste trasformazioni spesso si associa la parola *energia* a termini indicanti in realtà le diverse modalità di sfruttamento: si parla così di *energia meccanica, elettrica, idrica, dei combustibili, nucleare, geotermica, eolica, solare...* Non tutta l'energia trasformata è però utilizzabile: parte di essa si disperde sotto forma di calore, energia termica non sempre sfruttabile per i processi tecnologici.

## PERCORSO DIDATTICO

In questa unità vengono trattati due argomenti di fisica che sono strettamente legati: le forze e l'energia. Delle forze vengono fatti differenti esempi per provare a comprenderne il concetto generale e viene spiegato come possono essere misurate e descritte. L'energia viene sviluppata su quattro schede, per comprenderne il concetto generale, le differenti forme in cui si manifesta, si trasforma e si accumula. Vengono infine fatti dei riferimenti alle fonti energetiche.

Molti fenomeni riguardanti forze ed energia sono direttamente osservabili, di conseguenza la maniera migliore per ottenere un apprendimento diffuso all'interno della classe è quella di sperimentare attivamente i fenomeni naturali attraverso **attività laboratoriali di osservazione ed indagine**. Il mondo in cui viviamo è governato dai rapporti tra le forze e dagli equilibri energetici, per cui gli studenti possono e devono diventare protagonisti del loro apprendimento se stimolati nella ricerca attiva delle risposte su ciò che li circonda.

### Scheda 1: Chien-Shiung Wu

Il percorso si apre con una lettura sulla scienziata Chien-Shiung Wu: partendo da questo personaggio e dal suo campo di studi, gli studenti possono essere stimolati a intuire la natura "molecolare" della materia.

### Scheda 2: Tanti tipi di forza

L'obiettivo di questa scheda è che ogni studente si costruisca un'idea di che cosa sono le forze attraverso vari esempi di cui essi possono fare esperienza diretta. In parallelo con la proposta della scheda, possono essere svolte attività pratiche riguardanti i diversi tipi di forze, provando anche a rappresentare le situazioni di interazione delle forze mediante l'utilizzo di frecce (per iniziare a fornire rudimenti di quella che, più avanti con gli studi, impareranno a conoscere come **rappresentazione vettoriale**). Le attività possono anche essere molto semplici, come lo spostamento di un oggetto, lo scivolamento sul piano, il tiro alla fune, il distacco di un magnete dalla superficie a cui è attaccato e così via. Le domande a cui rispondere potrebbero essere: *Che tipo di forze entrano in gioco? Come sono l'una rispetto all'altra? Quali forze vincono? Da che cosa lo si capisce?*

Contenuti

Indicazioni per una didattica inclusiva

Tracce di percorso

### Scheda 3: Misurare le forze

Si prosegue sulle forze concentrando l'attenzione su come si misurano: è sempre importante ricordare di osservare lo strumento prima di trarre le proprie conclusioni, per essere consapevoli della scala e della sensibilità dello strumento. Se osservazioni in merito non sono ancora sorte, questo è il momento di far riflettere gli studenti sulla **differenza tra massa e peso di un oggetto**, e l'ultimo esercizio viene proposto proprio per favorire la riflessione su questo argomento. Si può inoltre proporre una riflessione sulla differenza di peso di un oggetto sulla Luna, la cui forza di gravità è 1/6 di quella terrestre, e divertirsi a calcolare quanto pesa lo stesso oggetto sulla Terra e sul nostro satellite.

### Scheda 4: Tanti tipi di energia

Come per le forze, questa scheda ha l'obiettivo di far costruire un'idea di energia tramite la proposta di differenti esempi. L'energia non si vede, quindi elaborarne un concetto può non essere facile, ma gli **effetti dell'energia** sono sotto i nostri occhi continuamente. La chiave per la comprensione, quindi, sta nuovamente nel mantenere uno stretto legame con l'esperienza pratica e quotidiana, per rendere gli studenti consapevoli del fatto che le differenti forme di energia li circondano in ogni momento della loro giornata.

### Scheda 5: Energia... "nascosta"!

Le diverse forme di energia sono immagazzinate in differenti tipologie di riserve energetiche. Tutti gli esempi e i contributi che vengono dall'esperienza diretta degli studenti sono preziosi spunti per ottenere una migliore comprensione dell'argomento. È importante far notare che noi stessi siamo dei magazzini di energia, e che il nostro corpo utilizza, immagazzina e trasforma continuamente l'energia.

### Scheda 6: L'energia si trasforma

Una volta compreso il concetto di energia e imparato che esistono tanti modi per immagazzinarla, è il momento di rendersi conto che l'energia cambia continuamente da una tipologia all'altra: l'energia si trasforma. Ogni tipo di energia non è quindi differente dall'altro, ma, per usare una metafora, l'energia è sempre la stessa e cambia d'abito a seconda dell'occasione. Anche in questo caso, utilizzare esperienze pratiche può essere di grande aiuto: *Che cosa succede a una lampadina quando è accesa? Dove va a finire l'energia elettrica che utilizza? Perché, se lascio cadere un bicchiere di vetro sul pavimento, il bicchiere si rompe? Dov'era l'energia quando lo tenevo in mano? E dove va l'energia quando tocca terra?* Gli esempi possono essere innumerevoli.

### Scheda 7: Da dove viene l'energia?

Come completamento e coronamento di un discorso sull'energia, non si può prescindere dal parlare di **fonti energetiche**. Ogni fonte energetica altro non è che una differente riserva di energia. La differenza chiave tra i diversi tipi di fonti che l'uomo utilizza per i propri scopi è la velocità con cui l'energia si può nuovamente immagazzinare all'interno di una fonte, di conseguenza il concetto chiave per la comprensione della differenza tra fonti **rinnovabili** e **non rinnovabili** è quello di tempo. Per questo, può essere utile costruire delle linee del tempo in scala, che permettano di verificare direttamente gli ordini di grandezza temporale che differenziano i due tipi di fonti energetiche.

### Scheda 8: Sperimentiamo - In caduta libera

L'esperimento proposto ha lo scopo di far sperimentare in prima persona il legame tra l'altezza da cui cade un oggetto e la sua energia potenziale. Per comprendere questa relazione, l'osservazione diretta risulta particolarmente efficace.

### Scheda 9: Il mondo è social

Il percorso si conclude con una riflessione sull'uso (o sull'abuso) dei social network. Se ne mettono in evidenza le grandi potenzialità, ma anche i pericoli e gli usi scorretti.

### Scheda 10: Che cosa pensano le macchine

Il tema energia offre l'occasione per comprendere il mondo dei device che utilizziamo quotidianamente. Si propone quindi un approfondimento sul linguaggio delle macchine: codice binario e coding. Questi possono risultare temi di difficile comprensione: le attività proposte, al contrario, permettono di capire come si costruisce un programma.

# CHIEN-SHIUNG WU

## Infinitamente piccolo

Nasce in un villaggio alla periferia di Shangai, la più grande città del mondo, ma è destinata a diventare una delle prime donne a occupare un posto d'onore nella fisica: è Chien-Shiung Wu. Il nome Chien-Shiung significa "forte eroe" e non è un nome femminile in Cina, motivo per cui molti la credevano un maschio!

Suo padre è fra i primi uomini in Cina a pretendere che anche le donne abbiano la possibilità di studiare, fonda una delle prime scuole femminili della Cina ed è qui che Chien-Shiung riceve la sua istruzione.

A 17 anni viene ammessa all'università e a 23 è già laureata col massimo dei voti.

Nel 1936 la giovane scienziata, spinta dal desiderio di conoscere e studiare in una realtà diversa, lascia la Cina per gli Stati Uniti d'America, dove per la prima volta nella sua vita entra in un laboratorio. Anche se ha conseguito una laurea in fisica, Chien-Shiung non ha infatti mai avuto occasione di mettere in pratica le sue conoscenze.

Nel 1937 inizia a lavorare con l'italiano Emilio Segrè. Segrè è uno dei più stretti collaboratori di Enrico Fermi, il più famoso scienziato italiano del periodo. Segrè consiglia a Fermi di chiedere l'aiuto della giovane cinese per risolvere un problema con un reattore usato per la produzione di **energia nucleare**.

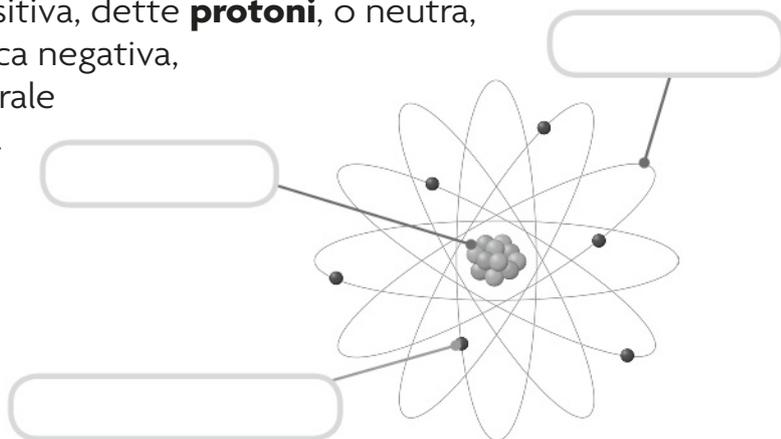
Con lo scoppio della Seconda Guerra Mondiale, Chien-Shiung viene invitata a partecipare al progetto scientifico che porterà alla costruzione della prima bomba atomica, capace di liberare una grandissima quantità di energia.

### PAROLE PER COMPRENDERE

**Energia nucleare:** detta anche **energia atomica**, è l'energia che si ottiene dalla trasformazione dei nuclei dell'atomo. L'**atomo** è la particella che costituisce la materia. Contrariamente al suo nome, che in greco significa *non divisibile*, è composto a sua volta da particelle più piccole: il nucleo è composto da particelle con carica positiva, dette **protoni**, o neutra, dette **neutroni**; gli **elettroni**, con carica negativa, ruotano veloci attorno al nucleo centrale seguendo traiettorie chiamate **orbite**.

- 1 Come è fatto un atomo?  
Osserva questa figura e scrivi nei cartellini corrispondenti questi nomi.

elettrone • nucleo • orbita

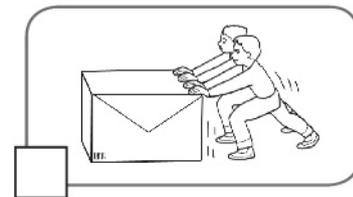
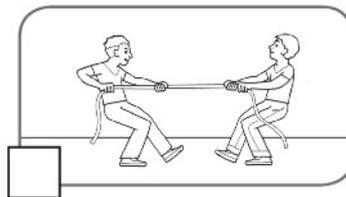
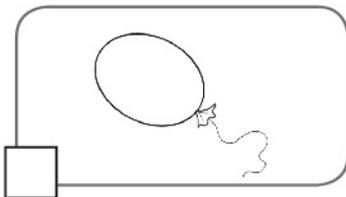
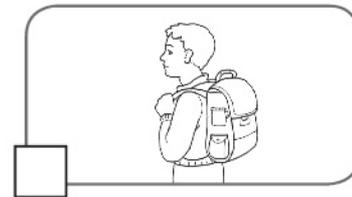
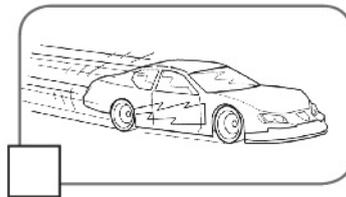
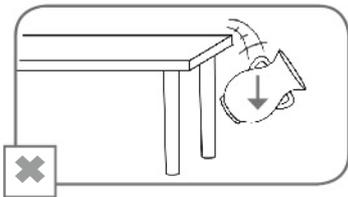


FORZE  
ED ENERGIA

# TANTI TIPI DI FORZA

La **forza** è qualsiasi causa che modifica la forma di un corpo, lo fa muovere più velocemente o lo fa rallentare.

- 1** Osserva e indica con una ✕ le situazioni in cui agiscono delle forze. Poi rispondi.



- Hai messo la ✕ a tutti i disegni?  Sì  No

Se no, a quali? .....

Discuti in classe: ci sono situazioni sulla Terra in cui un corpo NON è sottoposto ad alcuna forza?

- Disegna una freccia per indicare la direzione delle forze che agiscono sugli oggetti e le persone. Attenzione: in alcune situazioni ci sono più forze che agiscono contemporaneamente!

- 2** Collega ogni tipo di forza al fenomeno corrispondente.

Forza elettrica

Tiene attaccata la calamita al frigorifero.

Forza d'attrito

Fa viaggiare la corrente elettrica nei fili.

Forza magnetica

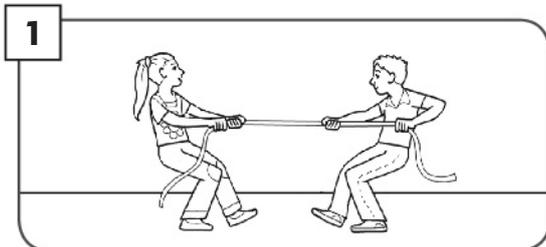
Ti permette di sollevare un peso.

Forza muscolare

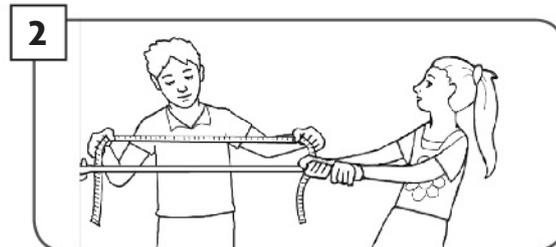
Non ti fa scivolare quando cammini.

# MISURARE LE FORZE

- 1** Sofia e Riccardo vogliono stabilire quanta forza ha ciascuno: per farlo, pensano a due modi. Secondo te, quale metodo è più adatto per misurare la forza? Indicalo con una ✕ e completa la frase per spiegare il perché.



Tiro alla fune.

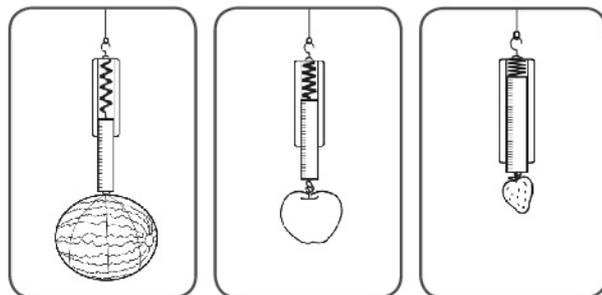


Banda elastica fissa a un'estremità e metro da sarta.

Il metodo n. .... è il più adatto a misurare la forza perché .....

La **forza peso** è la forza che attira tutti i corpi verso il centro della Terra; la sua unità di misura è il Newton e viene misurata con il **dinamometro**.

- 2** Questi disegni mostrano tre dinamometri che misurano la forza peso di tre frutti (in altre parole, pesano). Cerchia in rosso il frutto più pesante e in blu il più leggero.



La forza con cui la Terra attira verso il basso l'anguria è uguale a quella con cui attira la fragola e la mela?  Sì  No

La **massa** è la quantità di materia presente in un corpo: la sua unità di misura è il **chilogrammo** e viene misurata con la **bilancia a due bracci**.

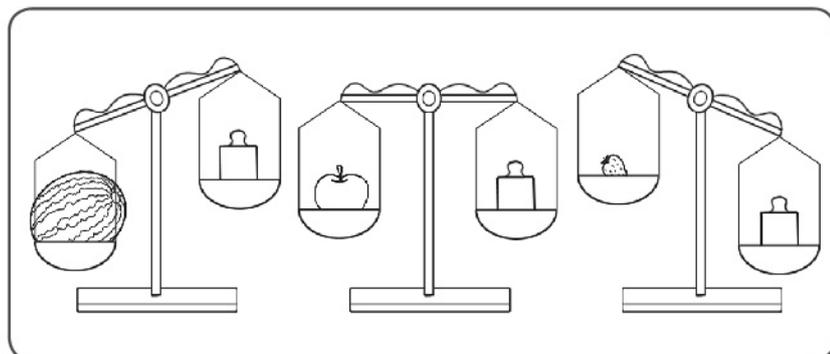
- 3** Osserva i disegni e rispondi.

Qual è il frutto con più massa?

Anguria.

Fragola.

Mela.



# TANTI TIPI DI ENERGIA

L'energia è la capacità di un corpo di compiere un lavoro, cioè di mettere in movimento qualcosa o di trasformarlo.

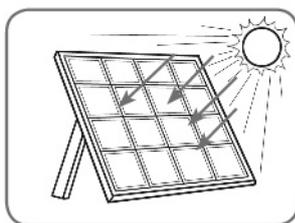
1 Scrivi almeno tre frasi con la parola energia usata in maniera differente.

.....  
 .....  
 .....



2 Ora confronta le tue frasi con quelle dei tuoi compagni, poi scrivete quello che hanno in comune le diverse frasi.

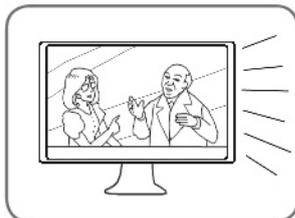
3 Collega ogni immagine al tipo di energia corrispondente. Segui l'esempio.



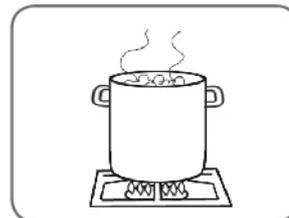
energia elettrica



energia termica



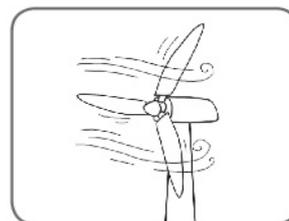
energia muscolare



energia chimica



energia eolica



energia solare

4 Leggi e completa le frasi con le seguenti parole.

benzina • combustione • meccanica • chimica • termica

Quando il legno brucia sul fuoco, avviene una .....  
 cioè una reazione ..... che produce energia  
 ..... e luminosa.

Quando la ..... brucia nel motore, l'energia chimica  
 si trasforma in energia ....., che fa muovere  
 la macchina.

# ENERGIA... "NASCOSTA"!

## 1 Completa il testo con le seguenti parole.

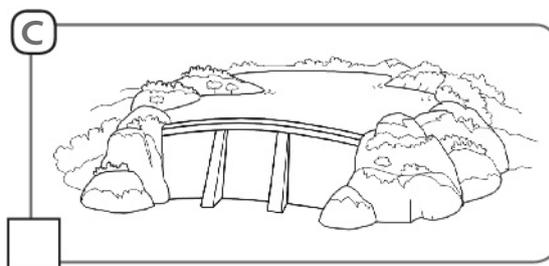
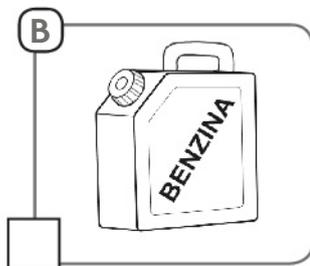
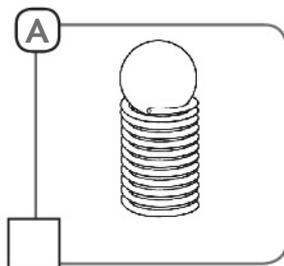
luogo • energia • fermo • forma • chimica • movimento

Un corpo in ..... ha un'energia **cinetica**, che dipende da quanto va veloce. Un corpo ..... non ha energia cinetica, ma può avere un'**energia potenziale**, una forma di energia "nascosta" che può trasformarsi in altre forme di ..... (energia cinetica, termica, meccanica...). L'energia potenziale dipende:

- ▶ dalla ..... del corpo;
- ▶ dalla sua composizione .....
- ▶ dal ..... in cui si trova.

## 2 Osserva i disegni e scrivi per ognuno se l'energia potenziale dipende:

- ▶ dalla forma del corpo (F);
- ▶ dalla sua composizione chimica (C);
- ▶ dal luogo in cui si trova (L).



In quali delle situazioni rappresentate:

- ▶ l'energia potenziale si può trasformare in energia cinetica?  A  B  C
- ▶ l'energia potenziale si può trasformare in energia termica?  A  B  C

## 3 Anche il cibo contiene un'energia potenziale, indicata dalle calorie! Raccogli le confezioni di diversi tipi di cibi: leggi le tabelle nutrizionali e completa.

chilocalorie (kcal): 1 kcal = 1000 calorie

Tipo di cibo	Apporto energetico in chilocalorie
.....	.....
.....	.....

- ▶ Quali tipi di alimenti sono più calorici (ricchi di energia)? .....
- ▶ Come viene liberata l'energia contenuta nei cibi?  
L'energia chimica viene trasformata in... ..

FORZE ED ENERGIA

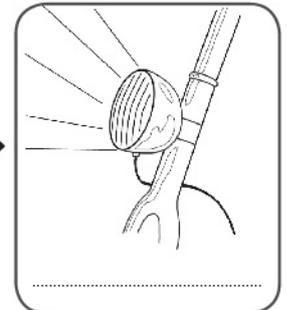
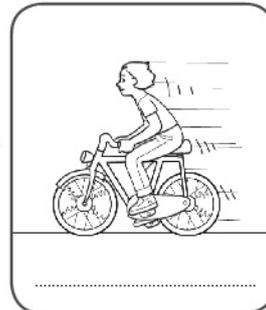
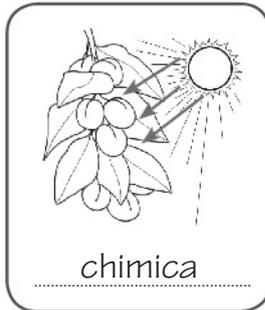
# L'ENERGIA SI TRASFORMA

**1** Osserva e scrivi, per ogni disegno, come si trasforma l'energia.

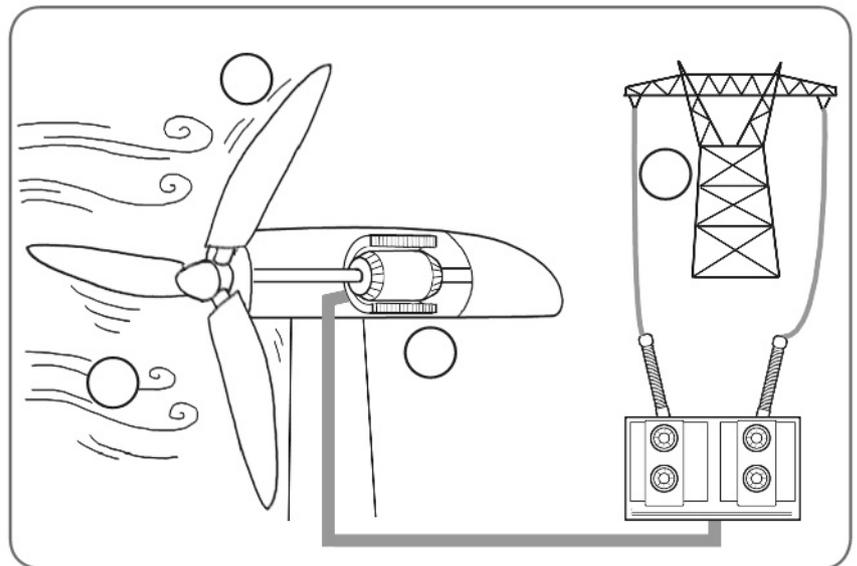
Scegli tra:

muscolare • chimica • elettrica

La dinamo è uno strumento che converte l'energia da meccanica a elettrica. Viene fissata sulla ruota anteriore della bicicletta e funziona quando le ruote girano.



Da una trasformazione all'altra, una parte dell'energia viene sempre dispersa sotto forma di **calore**. Te ne accorgi, per esempio, perché quando pedali ti viene caldo!



**2** Osserva il disegno. Poi scrivi nei cerchietti il numero corrispondente alla spiegazione.

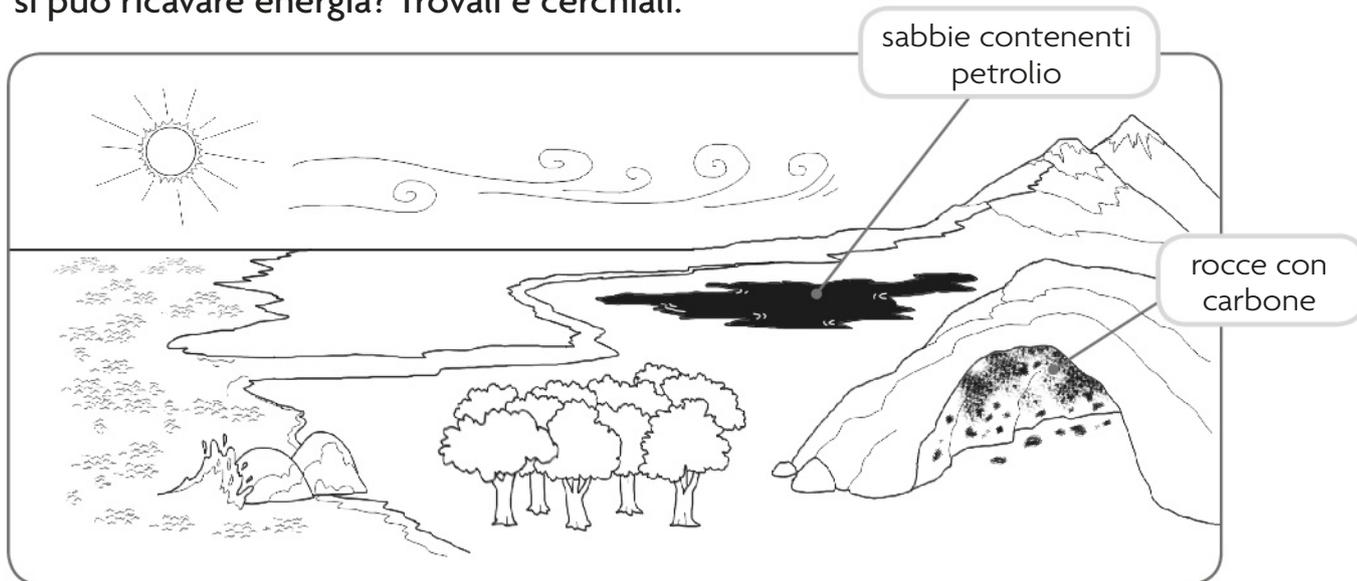
- ① L'energia eolica del vento fa muovere le pale di una turbina.
- ② Le pale, muovendosi, trasformano l'energia eolica in energia meccanica.
- ③ L'energia meccanica viene trasformata da un alternatore in energia elettrica.
- ④ L'energia elettrica passa nel trasformatore e arriva a tutti gli edifici grazie alla rete di distribuzione.

► Tutta l'energia eolica si trasforma in energia meccanica e quindi in elettrica? In quale altra forma di energia viene trasformata?

.....

# DA DOVE VIENE L'ENERGIA?

**1** Il seguente disegno rappresenta un paesaggio naturale. Da quali elementi si può ricavare energia? Trovali e cerchi.



**2** Rifletti e collega la risorsa al suo tempo di rigenerazione, poi completa la frase sottostante con le parole *rinnovabile* e *non rinnovabile*.

Risorsa energetica

Tempo di rigenerazione

Legno

0 anni

Acqua

20 anni

Sole

Vento

Petrolio

Decine di milioni di anni

Carbone

**PAROLE PER COMPRENDERE**

Il **tempo di rigenerazione** è il tempo che una risorsa impiega a rinnovarsi, cioè a formarsi nuovamente.

FORZE ED ENERGIA

Una risorsa che si rigenera in un tempo minore o uguale al suo tempo di utilizzo si dice ..... . Una risorsa che si rigenera in un tempo maggiore al suo tempo di utilizzo si dice .....

**CITTADINI SI DIVENTA**

**3** Indica con una ✕ le tre risorse energetiche che, secondo te, inquinano meno l'ambiente.

- |                                |                                |                                   |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Legno | <input type="checkbox"/> Acqua | <input type="checkbox"/> Carbone  |
| <input type="checkbox"/> Sole  | <input type="checkbox"/> Vento | <input type="checkbox"/> Petrolio |



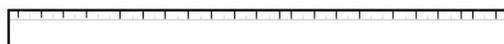
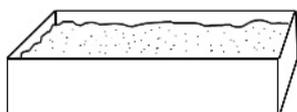
# IN CADUTA LIBERA



## OBIETTIVO DELL'ESPERIMENTO

Capire la relazione che c'è tra l'altezza da cui cade un oggetto e l'energia cinetica che esso acquista cadendo.

### MATERIALI



1 Osserva il disegno e completa la lista dei materiali.

► ..... ► ..... con sabbia ► .....

### PROCEDIMENTO

2 Riordina le fasi del procedimento. Numera da 1 a 5.

- Misura l'altezza della biglia sopra la scatola.
- Solleva la biglia sopra la scatola piena di sabbia.
- Ripeti l'esperimento da diverse altezze.
- Misura la profondità del solco generato dalla biglia nella sabbia.
- Lascia cadere la biglia nella scatola.

### OSSERVAZIONI E RISULTATI

3 Completa la tabella. Ricorda di indicare le unità di misura.

Prova	Altezza biglia	Profondità solco
1		
2		
3		
4		

### CONCLUSIONI

4 Completa il testo con le seguenti parole:

energia • profondo • dipende • altezza • solco • sabbia • biglia

Maggiore è l' ..... da cui si lascia cadere la biglia, più ..... sarà il ..... che la biglia lascerà nella ..... . Si può quindi concludere che l' ..... cinetica acquistata da una ..... che cade ..... dall'altezza da cui viene fatta cadere.

# IL MONDO È SOCIAL

Navigare su Internet è fantastico! Grazie alla rete possiamo comunicare, ricevere notizie dal mondo, trovare informazioni e imparare cose nuove, utili anche a scuola: c'è un mondo intero a portata di click su smartphone e tablet!

Online ci sono i profili social, ossia pagine internet in cui una persona può pubblicare pensieri, musica, foto e video. È anche grazie a questi profili che molte persone fanno nuove conoscenze. Ma attenzione a non sottovalutare i rischi della rete. Navigare con troppa leggerezza può esporre al rischio di amicizie inopportune o, peggio, pericolose.

Tutto quello che viene messo sui profili social è accessibile anche a chi non si conosce. Prima di pubblicare qualcosa online, quindi, è meglio farsi qualche domanda: voglio davvero che tutti sappiamo certe cose di me? Dico qualcosa che non voglio far sapere a tutti? Posso offendere qualcuno?

Scrivere cosa si fa, dove ci si trova, con chi si è, potrebbe esporre a uno spiacevole incontro dal vivo perché, magari senza pensarci, si è pubblicato l'indirizzo di casa o il numero di telefono. Lo stesso vale per le confidenze fatte agli amici virtuali; una foto spedita via messaggio o pubblicata sul profilo social è per sempre: anche se poi ci si pente e la si elimina, qualcuno potrebbe averla nel frattempo salvata e rispedita. Potrebbe creare imbarazzo e far soffrire. È importante anche rispettare la privacy di chi ci circonda. Quando scattiamo una foto dove compaiono altre persone, bisognerebbe sempre chiedere a ciascuno il permesso di poterla condividere.

Uno dei pericoli maggiori è **cyberbullismo**. Ci sono persone che utilizzano i social network per giudicare, infastidire o impedire a qualcuno di esprimersi. Ridere dei loro scherzi, o pensare che sia solo un gioco, non fa che aiutarli nella loro azione. Dobbiamo sempre rispettare gli altri, anche sul web. Se qualcosa (o qualcuno) ci mette a disagio e ci fa stare male è fondamentale parlarne subito con un adulto di cui ci fidiamo.

EDUCAZIONE  
ALLA CITTADINANZA

## PAROLE PER COMPRENDERE

**Cyberbullismo:** uso del web e delle nuove tecnologie per intimorire, molestare, mettere in imbarazzo, far sentire a disagio o escludere dal gruppo altre persone.

**1** Individua nel testo quelle che, secondo te, sono le conseguenze negative dell'utilizzo dei social network e sottolineale.

**2** Immagina di dover pubblicare sul giornalino web della scuola un'indicazione su come ci si comporta in mensa. In quale caso, secondo te, l'informazione viene condivisa in modo corretto e sicuro? Indica con una ✕.

.....  
Marco Colombo, della 5<sup>a</sup>C, non sa proprio comportarsi a tavola: è davvero un porcellino!  
.....

.....  
Qualcuno, in mensa, lascia sempre il tavolo pieno di briciole!  
Dai, aiutaci a non sporcare: la scuola è di tutti!  
.....

# CHE COSA PENSANO LE MACCHINE

Viviamo in un mondo di macchine: automobili, elettrodomestici intelligenti, ascensori, sportelli bancomat, biglietterie automatiche, computer... Le macchine sono così importanti nella nostra vita che da alcune di esse non riusciamo a separarci, le vogliamo con noi ogni attimo della giornata, a portata di mano dentro la borsa o nello zainetto: smartphone, tablet, videogiochi.

Tutti questi dispositivi che utilizziamo quotidianamente sono controllati tramite programmi. Le macchine hanno un corpo (una specie di guscio protettivo) che racchiude parti meccaniche ed elettroniche assemblate fra loro (hardware). Ma ciò che le rende speciali è la loro capacità di compiere operazioni: esse dispongono di un cervello (software) capace di tradurre in linguaggio elettronico quello che chiediamo loro di fare.

Alla base di programmi e applicazioni che installiamo sui nostri **device** c'è dunque una serie di istruzioni, una sequenza di comandi da eseguire che scompongono il processo in azioni semplici: una lunga lista di cose da fare. Programmare una macchina significa dunque imparare a scomporre e descrivere nei dettagli compiti anche molto complessi.

Gli inglesi lo chiamano *Coding*: noi possiamo immaginarlo come una nuova lingua che ci permette di comunicare con il computer. E si tratta di un linguaggio a portata di bambino. Imparare a programmare ci consente di pensare in modo creativo, lavorare in maniera collaborativa, schematizzare e comprendere meglio la realtà che ci circonda.

Come funziona? Tutto quello che serve è una sequenza di istruzioni scritta in un linguaggio che la macchina sia in grado di capire, ovvero una serie di comandi che dicano al computer come risolvere un certo problema.

Anzitutto è utile dividere l'operazione in piccole, singole azioni. Ogni comando dev'essere chiaro, semplice e non deve confondere in nessun modo la macchina (se si tratta di una domanda, la risposta dev'essere Sì o No). Serve poi che i singoli comandi siano organizzati in una sequenza ordinata. Se la macchina è in grado di risolvere tutti i problemi simili al nostro, allora abbiamo fatto un buon lavoro. Il procedimento che ci consente di svolgere un'operazione o risolvere un problema si chiama **algoritmo** ed è alla base di ogni programma. La logica che ci serve per scrivere un buon algoritmo è la stessa che utilizziamo per affrontare i compiti quotidiani: da quando ci vestiamo per uscire a quando ci ritroviamo al parco per giocare con gli amici.

## PAROLE PER COMPRENDERE

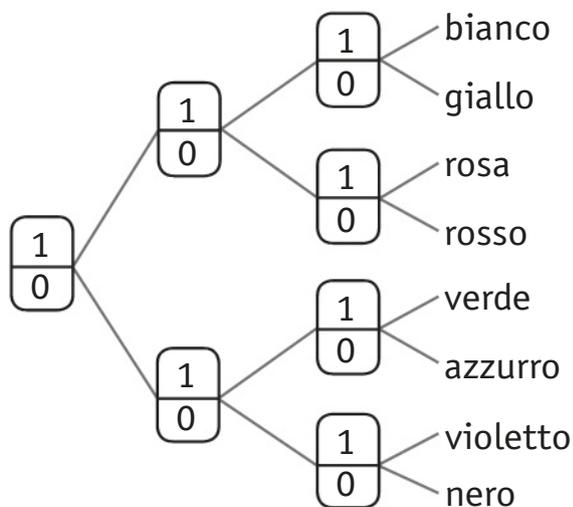
**Device**: dispositivi elettronici come smartphone, tablet, computer...

**Algoritmo**: è il procedimento da seguire per risolvere un problema, una sequenza di istruzioni in un linguaggio (chiamato **codice binario**) che il computer è in grado di capire ed eseguire.

**1** Il codice binario è la lingua fatta di due soli simboli (0 e 1) con cui “parla” un computer. Ma come è possibile comunicare in questo modo? Per scoprirlo prova a risolvere il seguente problema.

A ogni bivio, segui la sequenza numerica che ti dà il computer e scopri il colore dei pantaloni di Tommaso e quelli di Alessia.

- Pantaloni di Tommaso = sequenza 1 / 0 / 0 = colore .....
- Pantaloni di Alessia = sequenza 0 / 1 / 0 = colore .....



**2** Fai un esperimento con il tuo vicino/a di banco: osserva com'è vestito/a, scegli un colore fra quelli che indossa e comunicalo in linguaggio binario. Usa la griglia utilizzata nell'esercizio 1. Il tuo vicino/a deve ricostruire la domanda che sta all'inizio del problema. Segui l'esempio.

*sequenza 0 / 0 / 0 = colore nero = Di che colore sono i miei pantaloni?*

**3** A coppie, scrivete una serie di comandi semplici e chiari per eseguire un compito “segreto”, sfidatevi a squadre e scoprite chi di voi è stato più chiaro e preciso nel dare le istruzioni.

Scrivete ogni singolo comando su un foglietto colorato, così da poter aggiungere nuovi comandi e, se serve, cambiare la sequenza facilmente.

Per esempio, se il compito “segreto” è *apparecchiare la tavola*, potete iniziare così:

- Prendere la tovaglia.
- Stendere la tovaglia sul tavolo.
- ...

Scambiate poi le vostre istruzioni con quelle di un'altra coppia, provate a eseguirle esattamente come indicato e scoprite il compito segreto.

## FORZE ED ENERGIA • 1

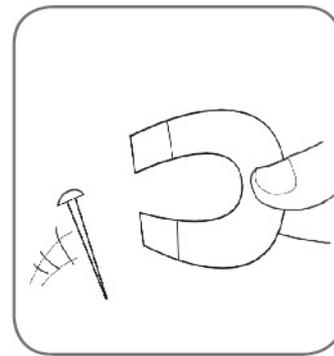
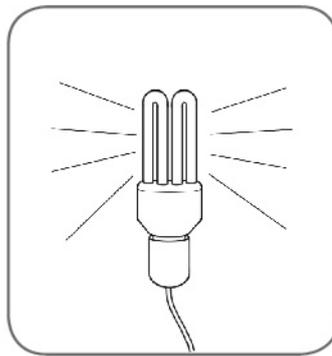
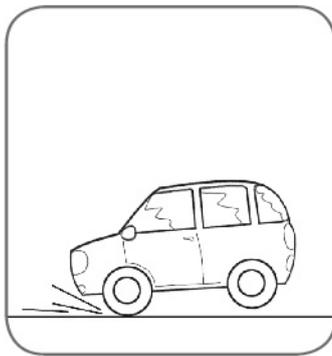
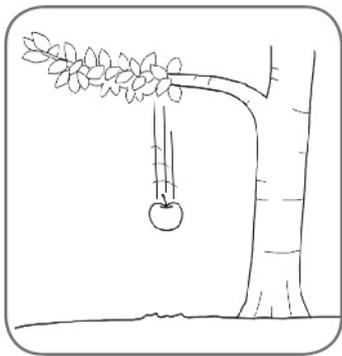
1 Collega ogni tipo di forza al disegno corrispondente.

Forza d'attrito

Forza magnetica

Forza peso

Forza elettrica



2 Indica con una ✕ la risposta corretta.

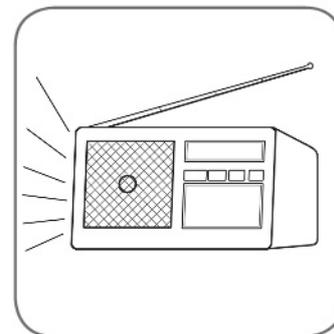
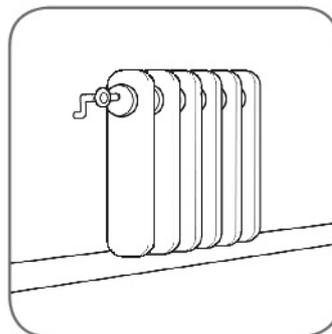
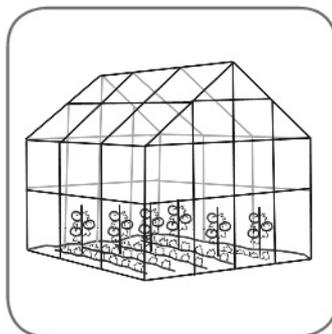
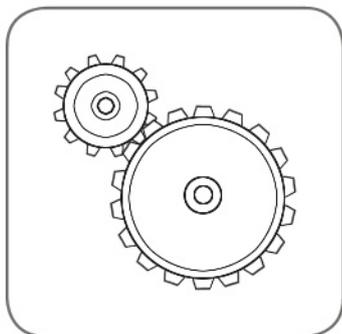
Lo strumento per misurare la forza peso si chiama:

bilancia.       dinamometro.

Lo strumento per misurare la massa si chiama:

bilancia.       dinamometro.

3 Collega ogni oggetto all'energia che serve per farlo funzionare.



Energia solare

Energia termica

Energia meccanica

Energia elettrica

4 Tra le seguenti risorse di energia, sottolinea in verde quelle rinnovabili e in rosso quelle non rinnovabili.

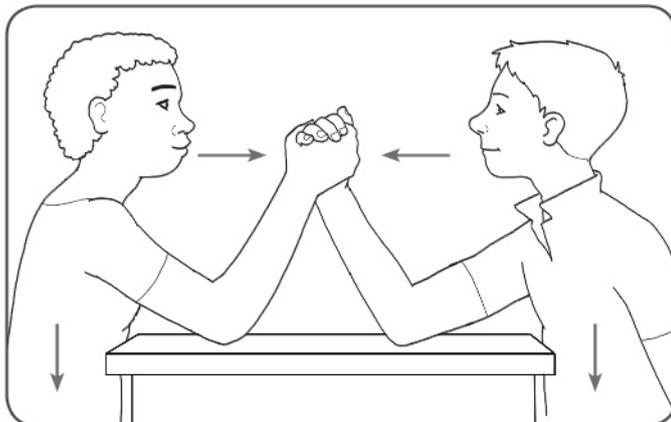
vento • sole • gas naturale • petrolio • legno • carbone

## FORZE ED ENERGIA • 2

- 1** Osserva il disegno e le frecce. Poi sottolinea, per ogni freccia, di che tipo di forza si tratta.

→ ← magnetica/muscolare

↓ elettrica/peso



- 2** Osserva la fotografia e poi rispondi con una ✕ alle domande.

- Quale tipo di energia utilizza per funzionare?

Chimica.                       Termica.  
 Elettrica.                       Muscolare.

- Quali tipi di energia produce con il suo funzionamento?

Elettrica.                       Meccanica.  
 Termica.                       Chimica.



- 3** Collega ogni oggetto al tipo di energia che possiede.

pila

energia cinetica

energia potenziale

palla che cade



- 4** Completa la frase sulle trasformazioni di energia. Scegli tra le seguenti parole.  
termica • lampadina • elettrica • luminosa

L'energia ..... viene trasferita  
alla ..... che, accendendosi,  
libera energia ..... ed energia  
.....

VERIFICA

# PERCORSO 3

## UNITÀ 2 • LUCE E SUONO

### INTRODUZIONE AI CONTENUTI

#### In viaggio con le onde

Prima di iniziare il viaggio alla scoperta dei fenomeni sonori e luminosi, facciamo una breve escursione al mare. Fermiamoci sulla spiaggia a guardare le onde: il mare increspato, una barca che oscilla a intervalli regolari... Come tutti i fenomeni ondulatori, le onde del mare hanno delle precise caratteristiche fisiche:

- una **frequenza**, ovvero il numero di oscillazioni compiute nell'unità di tempo;
- una **lunghezza d'onda**, cioè la distanza tra due creste d'onda successive;
- un'**intensità**, che dipende dall'altezza dell'onda.

Le onde del mare sono un buon punto di partenza per introdurre un concetto più ampio e astratto: *un'onda è qualsiasi perturbazione che, prodotta da una sorgente, si propaga nello spazio senza trasporto di materia, ma solo di energia*. Siamo ora pronti per navigare nell'oceano di colori e suoni in cui siamo immersi.

#### Luce: una duplice natura tra onde e corpuscoli

Forme, colori, ombre e riflessi. È grazie alla luce e alla sua interazione con il nostro sistema visivo che riusciamo a percepire tutte le sfumature della realtà. Ma che cos'è la luce? A lungo gli studiosi hanno dibattuto sulla sua natura: onda o particella? C'era chi sosteneva fosse fatta da corpuscoli e chi invece affermava trasportasse energia. Di fatto entrambi gli schieramenti avevano ragione: stavano studiando manifestazioni complementari dello stesso fenomeno. La luce ha una **duplice natura**: a volte si comporta come composta da **fotoni**, cioè piccole particelle prive di massa, altre volte invece ha un comportamento **ondulatorio**. La luce è infatti un'onda elettromagnetica prodotta da una sorgente luminosa e che si propaga in tutti i mezzi materiali e anche nel vuoto alla velocità massima possibile di  $3 \times 10^8$  m/s.

Il comportamento ondulatorio è quello che in genere viene analizzato quando si studia l'interazione della luce con gli oggetti circostanti. Come ogni onda, quando la luce incontra una superficie può comportarsi in modi differenti. Per analizzare questi comportamenti spesso si approssima la luce a un insieme di **raggi**, che si propagano in linea retta. Si assiste a una **riflessione** quando i raggi luminosi "rimbalzano" su una superficie con un angolo uguale a quello di incidenza. In realtà accade spesso che una parte di luce si rifletta, ma ce ne rendiamo conto solo quando vediamo la nostra immagine davanti allo specchio! Si parla invece di **rifrazione** quando, nell'attraversare una superficie di separazione tra due mezzi differenti, i raggi di luce cambiano direzione: è il caso della cannuccia "spezzata" in un bicchiere d'acqua. In realtà anche l'arcobaleno è il risultato di una rifrazione, o meglio: di tante rifrazioni! Quante? Tante quante i colori che compongono lo spettro di luce visibile. La luce del Sole e delle lampadine, detta **luce bianca**, è infatti il risultato della sovrapposizione di onde elettromagnetiche di diversa lunghezza d'onda. In alcuni casi, come quando nell'atmosfera sono sospese tante piccole gocce d'acqua (o quando la luce bianca incide su un prisma), le componenti della luce si rifrangono in modo diverso l'una dall'altra e si separano rendendosi visibili ai nostri occhi: è il fenomeno della **dispersione**. Osservando l'arcobaleno abbiamo scoperto i componenti della luce, ma determinare il colore degli oggetti non è altrettanto immediato. Si tende a pensare che il colore sia una proprietà caratteristica dell'oggetto stesso o del materiale di cui è fatto, ma in realtà dipende dall'illuminazione utilizzata, dalla fisiologia dell'occhio umano e del cervello. Da un punto di vista fisico, esso è principalmente determinato dall'**assorbimento**: la materia può assorbire alcune lunghezze d'onda dello spettro e rifletterne delle altre. L'oggetto ci appare del colore determinato dalla sovrapposizione delle lunghezze d'onda riflesse.

## Suono

Al contrario della luce, il suono è un'onda **meccanica** prodotta dalle vibrazioni della materia.

Si propaga nell'aria, nell'acqua, nel suolo e attraverso qualsiasi mezzo materiale, ma non nel vuoto! Le onde sonore sono infatti onde di **pressione**: esse determinano la compressione e decompressione della materia che attraversano e trasmettono così il segnale alle zone circostanti. La propagazione del suono avviene in modo **concentrico**, analogamente all'incresparsi dell'acqua quando viene fatto cadere un sassolino, ma in tre dimensioni.

Analogamente alla luce, anche il suono può riflettersi o essere assorbito. Percepriamo la **riflessione** del suono ogni volta che sentiamo l'eco o un rimbombo della voce; l'**assorbimento** dei suoni da parte di alcuni materiali ci permette invece di creare barriere acustiche e isolare i luoghi in cui viviamo dai rumori esterni.

La grande varietà di suoni che riusciamo a percepire dipende dalla frequenza, dall'intensità e dal profilo dell'onda che raggiunge il nostro apparato acustico. Le onde con **frequenza** minore vengono percepite come suoni più gravi, o bassi, le onde con frequenza maggiore come suoni più acuti, o alti. Il **volume** del suono è legato all'ampiezza dell'onda sonora: con l'aumentare dell'ampiezza aumenta anche il volume. Ma ciò che distingue i suoni piacevoli da quelli fastidiosi è la forma del profilo dell'onda, che determina il **timbro** del suono. È grazie ad esso che possiamo gustarci la melodia di una composizione musicale, ma non il rumore dei piatti che si rompono!

## PERCORSO DIDATTICO

Questa unità affronta le onde luminose e sonore. Due schede sono quindi dedicate alla luce, due schede al suono. Per agevolare la comprensione di questi argomenti, che presentano aspetti anche molto complessi, entrambi vengono trattati utilizzando esempi legati a **fenomeni direttamente osservabili dagli studenti**, mantenendo saldo il legame con la quotidianità.

Gli argomenti trattati in questa unità presentano aspetti che potrebbero risultare di non facile comprensione a molti studenti. Per questo motivo, è importante far riflettere gli studenti con esempi pratici legati al loro vivere quotidiano, che possono osservare con facilità. Esistono anche molti **esperimenti** che, realizzati in classe, possono costituire spunti di riflessione e approfondimento. Per quanto riguarda la luce, via libera all'utilizzo di superfici riflettenti, materiali che fanno più o meno passare la luce, lenti colorate ed esperimenti con i colori. Per il suono, un'idea potrebbe essere quella di far creare strumenti in grado di generare differenti tipi di suoni, per cercare di comprendere quali sono le variabili che fanno sì che un suono sia differente da un altro.

### Scheda 1: Albert Einstein

Tra i personaggi che aprono le unità, non poteva mancare Albert Einstein. Il famoso fisico e filosofo tedesco può essere un esempio per gli alunni per la sua curiosità, che è ciò che ci spinge a cercare di capire i segreti del mondo che ci circonda.

### Scheda 2: Le caratteristiche della luce

La scheda descrive le caratteristiche principali della luce, sottolineando in particolare gli aspetti legati al colore. In questa fase, può essere di grande aiuto l'osservazione diretta dei fenomeni naturali legati alla luce per far scaturire alcune questioni, per esempio: *Come vediamo i raggi luminosi quando il sole è nascosto dalle nuvole? Perché si forma l'arcobaleno? Perché alcuni oggetti si vedono anche al buio?* Per quanto riguarda i colori, si possono organizzare attività interdisciplinari con Arte e immagine per fare delle osservazioni sulle proprietà dei colori, oppure sperimentare che cosa accade sovrapponendo filtri colorati su uno stesso fascio luminoso.

Contenuti

Indicazioni per  
una didattica  
inclusiva

Tracce di percorso

### **Scheda 3: Il comportamento della luce**

La scheda approfondisce i fenomeni riguardanti la luce, e in particolare quelli di **riflessione** e **rifrazione**. Questi fenomeni possono essere di difficile comprensione, per cui è di fondamentale importanza farli sperimentare direttamente in classe. Per la riflessione basta utilizzare degli specchi, per compiere delle osservazioni in un primo momento, ma anche per organizzare dei giochi in cui per esempio gli studenti dovranno utilizzare quello che hanno imparato per direzionare la luce in punti specifici. Per quanto riguarda la rifrazione, gli studenti potranno osservare oggetti immersi totalmente o parzialmente nell'acqua e trarre le loro conclusioni anche con l'aiuto di disegni.

### **Scheda 4: Il suono**

Il suono viene introdotto utilizzando le conoscenze degli studenti riguardanti gli **strumenti musicali**. Il secondo esercizio propone la rappresentazione delle onde sonore e la conseguente loro descrizione attraverso le definizioni di **intensità** e **frequenza**. In questo frangente è molto importante fornire degli esempi pratici agli studenti, per aiutarli a distinguere le due caratteristiche e ad associarle con l'immagine che le rappresenta. A questo scopo possono essere fatti vibrare degli elastici di differente lunghezza, facendo notare come a un elastico più lungo sia associata una vibrazione più lenta e quindi un suono più grave e viceversa facendo vibrare un elastico corto. L'intensità del suono, invece, dipenderà solo dalla forza impiegata per pizzicare l'elastico.

### **Scheda 5: Le caratteristiche del suono**

In questa scheda ci si sofferma sulla misura dell'intensità del suono attraverso la **scala decibel** e sulla peculiarità dell'onda sonora di propagarsi a differenti velocità a seconda del mezzo. Anche in questo caso si possono realizzare semplici esperimenti per agevolare la comprensione, provocando delle vibrazioni (per esempio battendo con una matita) su differenti tipi di materiali per osservare come alcuni materiali lascino più facilmente passare le vibrazioni. Ovviamente è importante rendere gli studenti consapevoli del fatto che le onde sonore, a differenza di quelle luminose, non possono essere trasmesse nel vuoto.

### **Scheda 6: Sperimentiamo - Uno strumento... in bottiglia!**

L'esperienza di laboratorio proposta riguarda la produzione di differenti tipi di suoni attraverso l'ausilio di bottiglie contenenti diversi quantitativi d'acqua. L'esperimento ha come obiettivo la verifica del suono come vibrazione, ma anche l'associazione dell'altezza del suono con la quantità d'acqua e l'osservazione della differenza a seconda che a vibrare sia l'acqua o l'aria. Di conseguenza, le osservazioni che possono essere fatte in seguito all'esecuzione di questo esperimento sono innumerevoli.

### **Scheda 7: L'inquinamento acustico**

Si propone una riflessione sul fenomeno dell'inquinamento acustico, accennando alle cause, alle possibili conseguenze e a come sarebbe possibile ridurre l'impatto dell'inquinamento acustico nella vita quotidiana (anche a scuola).

### **Scheda 8: Il laser e le sue applicazioni**

La scheda offre una lettura in ambito tecnologico in cui viene descritto il laser (composto da particelle di luce ordinate) e le sue molteplici applicazioni in vari campi.

# ALBERT EINSTEIN

## Un raggio di luce

Il 1905 è un anno davvero eccezionale per la scienza. Nel giro di pochi mesi, su una delle più famose riviste di fisica del tempo vengono pubblicati alcuni articoli che sconvolgono la comunità scientifica e il mondo intero.

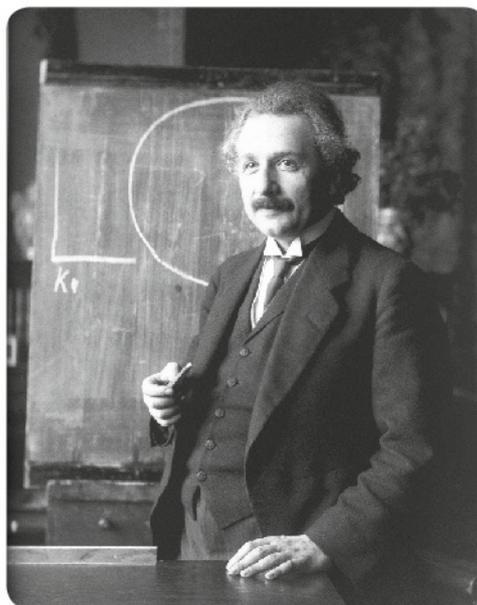
A firmarli è un ragazzo di 26 anni, impiegato all'Ufficio brevetti di Berna, in Svizzera: Albert Einstein. Con la sua faccia stropicciata, i capelli arruffati e l'inconfondibile baffo a spazzola, Einstein è lo scienziato più conosciuto del Novecento, anche dai non addetti ai lavori.

I suoi articoli parlano della struttura della materia e della natura della luce. Einstein rivoluziona i concetti di spazio e di tempo, elaborando una teoria fisica molto diversa da quella classica: è in corso una vera e propria rivoluzione. Nel 1921 vince anche il premio Nobel per i contributi alla fisica.

La passione per tutto ciò che è invisibile agli occhi, ma comprensibile alla scienza, lo ha accompagnato tutta la vita. Celebre l'affermazione con cui Einstein sostiene che «la cosa più incomprensibile dell'universo, è che esso sia comprensibile alla nostra mente».

Nella sua autobiografia scientifica, Einstein ricorda di aver ricevuto in dono dal padre, in occasione del suo quinto compleanno, una piccola bussola. Il fatto che l'ago magnetico si comportasse in un modo che per nulla si accordava con l'esperienza diretta lo lasciò meravigliato: «Ricordo ancora, o almeno mi sembra di ricordare, che questa esperienza mi fece una profonda impressione. Dietro alle cose doveva esserci qualcosa di invisibile e nascosto. Quello che un uomo può vedere con i suoi occhi fin da bambino non provoca nessuna reazione di questo genere; un bambino non si stupisce che della caduta dei corpi, del vento o della pioggia, della Luna o del fatto che la Luna non ci cada in testa».

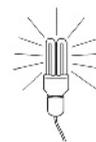
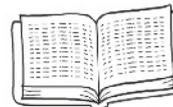
Le applicazioni pratiche delle scoperte di Einstein sono moltissime: dalla TV alle macchine fotografiche, dalla fotocellula dell'ascensore al sensore ottico del cellulare.



- 1 Fra gli strumenti scientifici che conosci, ce n'è uno che ti affascina in modo particolare? Spiega il perché, come ha fatto Albert Einstein per la bussola.

# LE CARATTERISTICHE DELLA LUCE

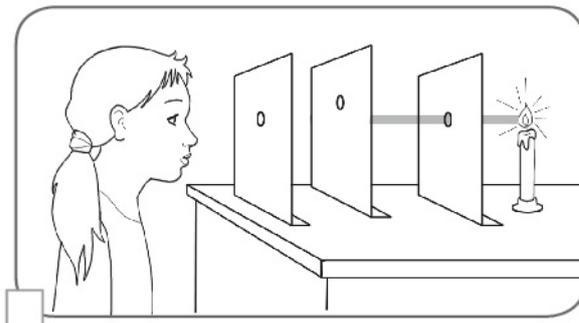
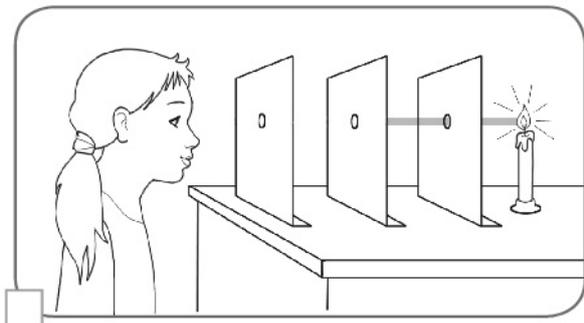
- 1 Indica quali degli oggetti rappresentati sono corpi luminosi e quali sono corpi illuminati: collegali al cartellino corrispondente.



oggetti luminosi

oggetti illuminati

- 2 I raggi luminosi viaggiano sempre in linea retta. Indica con una ✕ in quale caso la bambina riesce a vedere la luce della candela. Prosegui con il righello il raggio di luce.



- 3 Completa il disegno: utilizza i colori dello spettro solare.

- Che cosa ti ricorda il disegno che hai appena colorato?



- 4 Completa la frase con le seguenti parole:

Sole • acqua • aria • colori • arcobaleno

L'..... si forma perché la luce del ....., attraversando le goccioline d'..... presenti nell'....., si divide nei diversi ..... di cui è formata.

# IL COMPORTAMENTO DELLA LUCE

**1** Scrivi sotto a ogni definizione la parola che spiega il comportamento della superficie colpita dalla luce. Scegli tra:

traslucido • opaco • trasparente

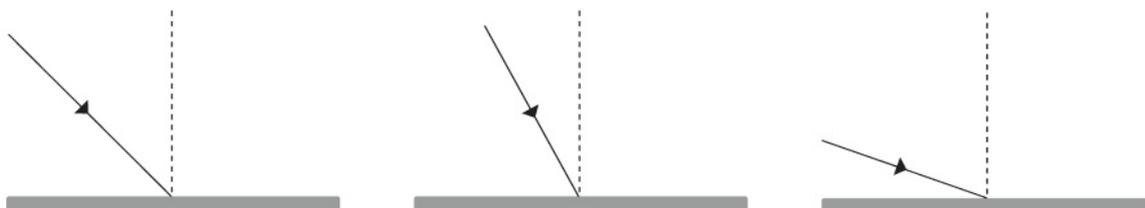
Poi scrivi un esempio di oggetto che si comporta in quella maniera.

Lascia passare tutti i raggi luminosi.	Non lascia passare alcun raggio luminoso.	Lascia passare solo alcuni raggi luminosi.
..... come: .....	..... come: .....	..... come: .....

Alcuni oggetti, come gli specchi, hanno un comportamento particolare quando sono colpiti dalla luce: riflettono tutti i raggi luminosi in una sola direzione. In particolare, l'angolo che i raggi di luce formano con lo specchio è **uguale** all'angolo che i raggi riflessi formano con lo specchio.

## LA MATEMATICA NELLE SCIENZE

**2** Osserva i raggi di luce che colpiscono gli specchi e disegna, con l'aiuto di un goniometro, i raggi riflessi.



**3** Osserva l'immagine, poi rispondi alla domanda con una ✕.

► Che cosa succede al raggio di luce quando attraversa l'acqua?

- Mantiene la stessa direzione.  
 Cambia direzione.     Scompare.



**4** Completa il testo con le seguenti parole:

direzione • riflessione • trasparente • rifrazione • lucida

Quando la luce incontra una superficie liscia e ....., come uno specchio, "rimbalza" su di essa in una sola direzione. Questo fenomeno è chiamato ..... Quando la luce passa da un corpo ..... a un altro cambia la sua ..... Questo fenomeno è chiamato .....

# IL SUONO

Il suono è un'onda che si sposta nella materia e la fa vibrare. Le caratteristiche di un'onda sonora sono l'intensità e la frequenza. L'**intensità** corrisponde all'altezza dell'onda, mentre la **frequenza** è il numero di oscillazioni in un secondo. Nel vuoto non si possono produrre suoni perché **non** c'è un mezzo in cui le onde sonore possano diffondersi.

**1** Leggi il testo, osserva le immagini e scrivi nel cerchietto corrispondente:

- ▶ **V** = la parte di strumento che, vibrando, produce un suono;
- ▶ **A** = la parte di strumento che amplifica il suono.

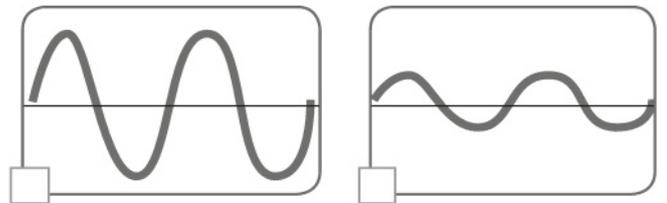
Uno strumento musicale è un oggetto che produce suoni: ha una **parte vibrante**, che produce le onde, e una **parte risonante**, che amplifica il suono e lo rende più potente. La **voce umana**, per esempio, è uno strumento musicale: le corde vocali sono la parte vibrante, mentre la cavità orale e la cassa toracica sono la parte risonante.



**2** Leggi le frasi, poi indica con una ✕ la risposta corretta.

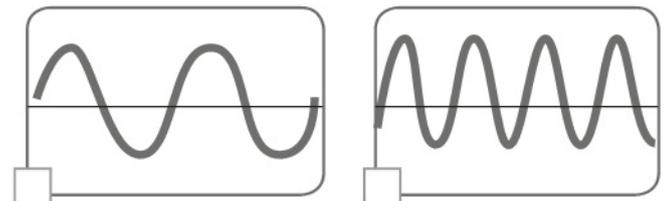
**Intensità:** più le oscillazioni sono ampie in verticale  $\updownarrow$ , più il suono è forte. Quando le oscillazioni sono meno ampie, il suono è più debole.

- ▶ Quale dei due disegni corrisponde al suono più debole?



**Frequenza:** più oscillazioni ci sono a parità di tempo, più il suono è acuto. Meno oscillazioni ci sono, più il suono è grave.

- ▶ Quale dei due disegni corrisponde al suono più acuto?



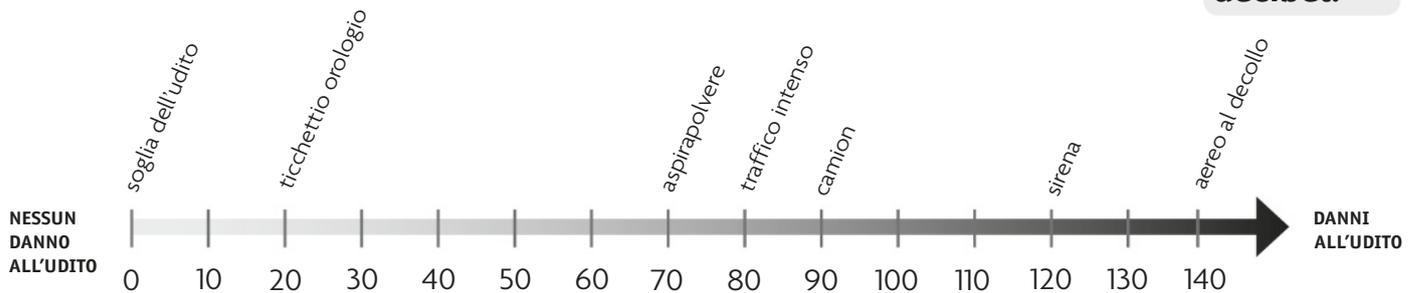
**3** In classe, inventate uno strumento musicale: usate materiali di uso comune come scatole, tessuti, elastici, corde, bottiglie...  
Lo strumento deve avere una parte vibrante e una parte risonante.



# LE CARATTERISTICHE DEL SUONO

**1** La scala indica i diversi livelli sonori percepiti dall'uomo, con alcuni esempi. Osserva e rispondi alle domande con una ✕.

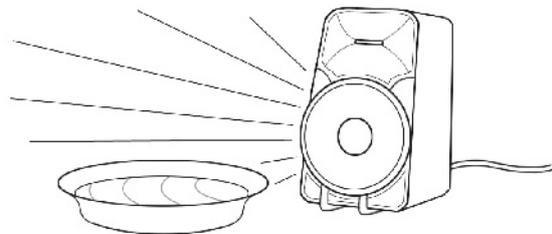
Il suono si misura in **decibel**.



- ▶ Da che parte della scala ci sono i suoni più forti?  Destra.  Sinistra.
- ▶ Quale tra i due oggetti è il più rumoroso?  Sirena.  Aspirapolvere.
- ▶ Secondo la scala rappresentata, quanti decibel produce un aereo in fase di decollo?  140  145  150

## ESPERIMENTO

Descrivi in quale modo l'esperimento prova che le onde sonore si propagano in un mezzo.



**2** Osserva la tabella, poi completa le frasi: cancella l'alternativa sbagliata.

Materiali	Velocità del suono [m/s]
Gomma	50
Aria	343
Sughero	500
Acqua	1484
Ghiaccio	3980
Vetro	5770
Ferro	6000

- ▶ L'unità di misura della velocità del suono è *metri al secondo/ milligrammi al secondo*.
- ▶ Il suono viaggia più velocemente nel *vetro/ghiaccio*.
- ▶ Il suono viaggia circa *quattro/otto* volte più velocemente in acqua che nell'aria.

Le onde sonore si propagano meglio in alcuni materiali, chiamati **buoni conduttori acustici**. I materiali che, al contrario, ostacolano le onde sonore sono chiamati **isolanti**.

**3** Cerchia in blu i buoni conduttori acustici e in rosso gli isolanti.

gomma ferro sughero vetro

**PERCORSO 3** L'energia • **UNITÀ 2** Luce e suono

**OdA** Comprendere come si misura l'intensità del suono e le sue caratteristiche di propagazione. • **CC** Competenze di base in campo scientifico e tecnologico. • **RD** Tecnologia; Matematica.

# UNO STRUMENTO... IN BOTTIGLIA!



## OBIETTIVO DELL'ESPERIMENTO

Comprendere che il suono è una vibrazione.

### MATERIALI

- ▶ Tante bottiglie d'acqua vuote da mezzo litro, possibilmente tutte con la stessa forma
- ▶ acqua
- ▶ un tavolo
- ▶ una matita

### PROCEDIMENTO

1. Riempi ciascuna bottiglia con un quantitativo via via crescente di acqua, dall'altezza di un dito circa fino ad arrivare alla bottiglia quasi piena.
2. Soffia in ciascuna bottiglia e ascolta il suono che ne esce.
3. Metti in ordine le bottiglie, da quella che genera il suono più grave a quella che genera il suono più acuto.
4. Batti su ogni bottiglia con una matita e ascolta il suono che genera.
5. Metti in ordine le bottiglie da quella che genera il suono più grave a quella che genera il suono più acuto.

### OSSERVAZIONI E RISULTATI

#### 1 Rispondi alle domande con una ✕.

- ▶ Quando soffi nelle bottiglie, la bottiglia che produce il suono più grave è quella:
  - più piena.
  - meno piena.
  - piena a metà.
- ▶ Quando batti sulle bottiglie con una matita, la bottiglia che produce il suono più grave è quella:
  - più piena.
  - meno piena.
  - piena a metà.
- ▶ Le bottiglie che producono suoni simili contengono:
  - quantità di acqua molto diverse.
  - simili quantità d'acqua.
  - sempre poca acqua.

### CONCLUSIONI

#### 2 Completa la spiegazione: cancella l'alternativa sbagliata.

Il suono generato in ciascuna bottiglia *dipende/non dipende* dalla quantità di acqua che è presente al suo interno: quando si soffia nelle bottiglie, più acqua c'è, *più/meno* acuti sono i suoni che essa produce. Quando si batte sulle bottiglie, più acqua c'è, *più/meno* acuti sono i suoni che essa produce. Le bottiglie producono suoni *differenti/uguali* a seconda che si soffi o si batta, perché se si soffia il suono viene prodotto dall'*aria/acqua* che vibra, mentre se si batte il suono viene prodotto dall'*aria/acqua* che vibra.

# L'INQUINAMENTO ACUSTICO

L'**inquinamento acustico** è l'insieme degli effetti negativi prodotti dai rumori presenti nell'ambiente. Il rumore si distingue da un suono per la vibrazione sonora che provoca effetti dannosi o disturbanti per l'apparato uditivo. L'esposizione costante ad alti livelli di rumore può provocare lesioni all'orecchio ed essere la causa della perdita, totale o parziale, dell'udito. L'esposizione al rumore ha effetti anche sul sonno, sull'umore, sulla capacità di apprendimento e concentrazione...

I livelli del rumore di fondo vengono misurati con il fonometro. L'unità di misura è il decibel, la cui sigla è dB. Il valore indicato come limite massimo per non danneggiare la salute è fissato a 65 dB, mentre il limite consigliato per non disturbare il riposo notturno è di 55 dB. Secondo l'Organizzazione Mondiale della Sanità, in Europa la percentuale di cittadini esposti a rumori superiori ai 65 dB si aggira intorno al 90%.

Vengono percepiti come rumori molesti i suoni alti e intensi. Altre volte il fastidio dipende dalla durata di un suono o dal momento in cui viene prodotto. Unghe sulla lavagna, strilli acuti, schiamazzi del vicinato mettono a dura prova il nostro apparato uditivo e il nostro umore, ma l'origine dell'inquinamento acustico va cercata anche altrove. Il traffico stradale è la principale fonte di rumore in Europa e nei Paesi industrializzati.

Per difendere i cittadini dai rumori prodotti dai veicoli su strada sono stati fissati e imposti limiti di emissione in decibel per tutti i nuovi autoveicoli messi in commercio. Alcune aree della città sono state chiuse al traffico, mentre il servizio pubblico di trasporto si è dotato di numerose vetture elettriche e silenziose. Anche il traffico ferroviario può avere un alto impatto ambientale, come pure l'inquinamento acustico prodotto da aeroporti e velivoli a motore. Stesso discorso per barche a motore e grandi navi di linea. Rumori e vibrazioni vengono prodotti in abbondanza all'interno di fabbriche e cantieri: meglio in questi casi usare cuffie protettive per le orecchie.

L'inquinamento acustico è dannoso anche per piante e animali che con l'uomo dividono spazi e ambiente. I nostri amici a quattro zampe hanno un apparato uditivo molto più sensibile del nostro e di conseguenza percepiscono i rumori amplificati. Mentre passeggiamo per la strada con un cane al guinzaglio, l'animale percepisce circa sei volte più forti i rumori emessi da motori e clacson delle auto in fila al semaforo.

## PAROLE PER COMPRENDERE

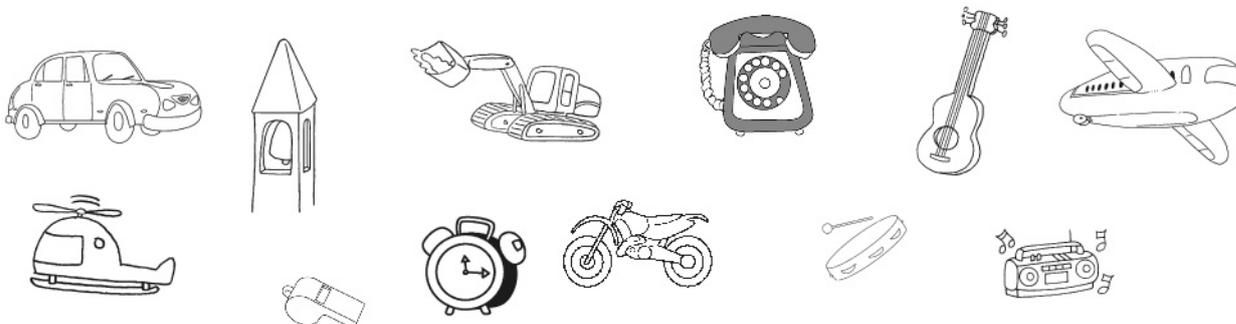
**Inquinamento acustico:** è definito per legge come «l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti».

CONTINUA

PERCORSO 3 L'energia • UNITÀ 2 Luce e suono

**OdA** Conoscere cause e conseguenze dell'inquinamento acustico. • **CC** Senso di iniziativa e imprenditorialità. Competenze sociali e civili.

- 1** Sottolinea nel testo le parole che indicano una fonte di inquinamento acustico.
- 2** Osserva e cerchia in blu le figure che emettono *suoni* e in rosso quelle che emettono *rumori*.



- 3** Leggi le frasi e indica se sono vere (V) o false (F).

- Alti livelli di rumore possono provocare la perdita dell'udito.  V  F
- Il traffico stradale è la principale fonte di inquinamento acustico nei Paesi industrializzati.  V  F
- In città l'inquinamento acustico non supera mai i 65 dB.  V  F
- Forti vibrazioni sonore possono causare danni a monumenti ed edifici.  V  F
- L'inquinamento acustico è anche più dannoso per gli animali.  V  F
- L'inquinamento acustico è prodotto esclusivamente dalle attività umane.  V  F



- 4** L'inquinamento acustico, in classe, rende più faticoso imparare. In un'aula "a prova di rumore", invece, si lavora meglio! In ogni coppia di frasi, indica con una **X** i comportamenti corretti. Poi, insieme, create un regolamento per avere una classe silenziosa e piacevole.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Urlo per chiamare la maestra.                   | <input type="checkbox"/> Alzo la mano per chiamare la maestra.                     |
| <input type="checkbox"/> Appoggio lo zaino.                              | <input type="checkbox"/> Lancio lo zaino.  |
| <input type="checkbox"/> Per spostare la sedia, la sollevo dal pavimento | <input type="checkbox"/> Per spostare la sedia, la faccio scivolare sul pavimento. |
| <input type="checkbox"/> Parlo ad alta voce.                             | <input type="checkbox"/> Parlo a bassa voce.                                       |
| <input type="checkbox"/> Corro e batto i piedi per terra.                | <input type="checkbox"/> Cammino lentamente.                                       |

# IL LASER E LE SUE APPLICAZIONI

La luce rischiarata e riscalda le nostre giornate. Che si tratti di un raggio di sole, di una lampadina o di una città illuminata, non importa. La luce è qualcosa di familiare e che conosciamo bene. Forse non tutti sanno, però, che la luce può essere utilizzata per trasportare informazioni a grande distanza, tagliare materiali duri e compatti come il diamante, persino sostituire un bisturi da chirurgo in sala operatoria. È quello che riesce a fare un laser.

Tra la luce di una comune lampadina e la luce di un laser corre all'incirca la stessa differenza che c'è fra un rumore e una melodia. La luce di una lampada appare ai nostri occhi come un rumore luminoso: sembra bianca, ma sappiamo che è formata da tutte le sfumature dell'arcobaleno. In un laser tutte le particelle di luce (chiamate fotoni) si muovono insieme, come i componenti di un'orchestra durante l'esecuzione di una melodia. È questa la caratteristica che consente a un dispositivo laser di generare un fascio di luce molto sottile e intenso.

La parola laser è una sigla inglese che sta per *light amplification by stimulated emission of radiation*, che vuol dire "amplificazione della luce per mezzo di emissione stimolata di radiazioni". Un processo descritto da Albert Einstein nel 1917 ma che non ha avuto uno sviluppo pratico fino agli anni Sessanta, con la produzione dei primi laser funzionanti.

Oggi troviamo dispositivi e luci laser un po' dappertutto: stampanti, computer, lettori DVD, apparecchi che rilevano i codici a barre dei prodotti... Fasci laser vengono utilizzati per creare effetti luminosi in pellicole cinematografiche, discoteche e centri commerciali. Grazie al laser possiamo anche ottenere misurazioni precise su distanze prima inimmaginabili: la distanza Terra-Luna è stata misurata grazie a un laser e allo specchio collocato dagli astronauti atterrati sulla Luna nel 1969.

Il laser viene usato anche in ambito medico per intervenire con massima precisione, come un bisturi delicatissimo, sulle parti del nostro corpo più delicate. Per esempio, un banale difetto di miopia può essere corretto intervenendo direttamente sulla cornea con un raggio laser.

**1** Indica con una ✕ la frase che ti sembra più corretta.

- Il laser è un fascio di luce composto da un colore solo.
- Il laser è un fascio di luce trasparente.
- Il laser è un fascio di fotoni che si muovono insieme.
- Il laser è come una lampadina, ma più piccolo.

**2** Riassumi sul quaderno il testo che hai letto. Usa meno di 100 parole.

**3** Cerca e sottolinea nel testo le parole che indicano le applicazioni pratiche della tecnologia laser. Poi, con l'aiuto dell'insegnante, utilizzale per fare una ricerca immagini su internet.

# LUCE E SUONO • 1

**1** Indica se le seguenti frasi sono vere (V) o false (F).

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Gli oggetti illuminati brillano di luce propria.                      | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| <input type="checkbox"/> La luce non sempre viaggia in linea retta.                            | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| <input type="checkbox"/> La luce del Sole sembra bianca, in realtà è composta da molti colori. | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| <input type="checkbox"/> Possiamo vedere solo gli oggetti illuminati.                          | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |

**2** Associa la definizione alla parola corrispondente.

Opaco

Non lascia passare alcun raggio luminoso.

Trasparente

Lascia passare solo alcuni raggi luminosi.

Traslucido

Lascia passare tutti i raggi luminosi.

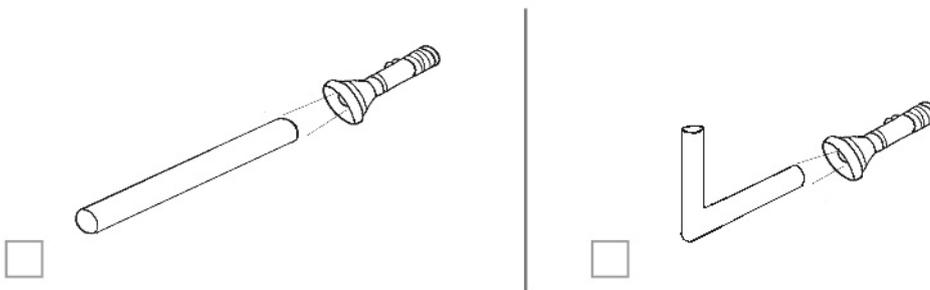
**3** Indica se le seguenti frasi sono vere (V) o false (F).

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Il suono è un'onda che fa vibrare la materia.                 | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| <input type="checkbox"/> Il suono si propaga nel vuoto.                                | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| <input type="checkbox"/> Le caratteristiche del suono sono l'intensità e la frequenza. | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |
| <input type="checkbox"/> Il tuono ha un suono acuto.                                   | <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> F |

**4** Indica con una ✕ i due materiali più adatti a trasmettere suoni.

- acciaio    gomma    sughero    ferro

**5** Francesca sta facendo un esperimento per vedere come viaggia la luce. Indica con una ✕ in quale caso Francesca può vedere la luce.



## LUCE E SUONO • 2

- 1** Per ciascuna immagine scrivi se si tratta di un esempio di rifrazione o di riflessione. Poi completa le frasi che descrivono i due fenomeni.



- Il fenomeno della ..... si ha quando la luce incontra una superficie sulla quale rimbalza in una sola direzione.
- Il fenomeno della ..... si ha quando la luce, passando da un corpo a un altro, subisce una deviazione netta dal suo percorso.

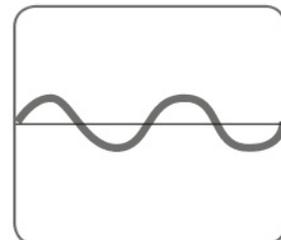
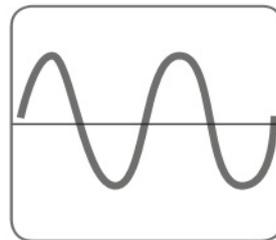
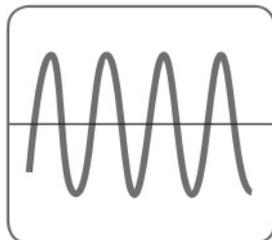
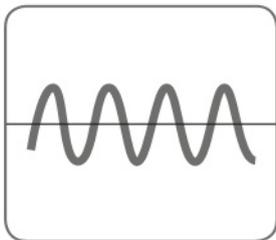
- 2** Collega la descrizione di ogni suono alla sua rappresentazione.

Suono forte e acuto

Suono debole e acuto

Suono debole e grave

Suono forte e grave



- 3** Indica con una ✕ il completamento corretto.

- Il suono si propaga più velocemente:
  - nell'aria.     nell'acqua.     nel metallo.
- La potenza di un suono si misura con la scala:
  - Decibel.     Mercalli.     centigrada.
- Il suono:
  - è un'onda che non può propagarsi nel vuoto.
  - è un'onda che, come la luce, può propagarsi nel vuoto.
  - non è un'onda, infatti ha bisogno di un mezzo per propagarsi.

# PERCORSO 4 • CLIL

## La metodologia CLIL

Il termine **CLIL** (*Content and Language Integrated Learning*) identifica una pratica educativa in cui l'approccio metodologico è volto a trasmettere specifici contenuti disciplinari in una lingua straniera. **Nella metodologia CLIL la lingua straniera si pone dunque non più come fine ma come mezzo per l'apprendimento di un'altra disciplina.**

A livello europeo, la competenza linguistica in lingua straniera rappresenta “*una dimensione chiave per la modernizzazione dei sistemi di istruzione europei*” (Raccomandazione della Commissione europea *Rethinking Education* del 2012). La metodologia CLIL assume in questo contesto il ruolo di motrice del rinnovamento della didattica e del miglioramento dei curricula scolastici.

## Il CLIL nella scuola Primaria

L'uso del metodo CLIL è stato recentemente esteso in maniera significativa anche alla scuola Primaria per favorire precocemente la “*valorizzazione e il potenziamento delle competenze linguistiche, con particolare riferimento [...] alla lingua inglese e ad altre lingue dell'unione europea*” (rapporto “La Buona Scuola”, settembre 2014, e successiva Legge n.107 del 13/07/2015).

Sebbene possa sembrare complesso proporre un approccio metodologico di questo tipo già nella scuola del Primo ciclo, tale raccomandazione è legata alla necessità di moltiplicare il numero e la tipologia di occasioni in cui esercitare la lingua straniera. Rispetto agli adulti, i bambini hanno una naturale propensione all'apprendimento delle lingue, capacità che può essere sviluppata quanto più la lingua viene parlata nell'ambiente che li circonda.

A scuola, durante le ore di lingua, l'apprendimento si concentra soprattutto sulla grammatica, sull'ampliamento del vocabolario e sulla fonetica, ma spesso mancano le occasioni per sviluppare conversazioni spontanee anche a livello interdisciplinare. Agli alunni viene dunque offerto un contesto sfidante e stimolante, che può rivelarsi fonte di maggiore motivazione nell'apprendimento della lingua straniera e al tempo stesso della disciplina studiata.

## Programmazione

Quando si progetta un percorso didattico con la metodologia CLIL, è fondamentale dare una **grande attenzione iniziale alla lettura, privilegiandola in una prima fase rispetto a quella della scrittura**, e affiancandola con supporti non verbali e multimediali che favoriscano la comprensione dei concetti.

La didattica CLIL predilige inoltre l'**apprendimento cooperativo** organizzato a coppie o in piccoli gruppi, dando largo spazio al confronto e ad attività pratiche che possano dare il via a una riflessione sulle strategie di apprendimento.

La scelta della disciplina in cui applicare una metodologia CLIL deve tenere conto di alcuni aspetti relativi alle esigenze e necessità degli alunni, quali le operazioni cognitive richieste nell'apprendimento della materia, la possibilità di effettuare esperienze concrete e significative che facilitino la comprensione dell'argomento e una sua successiva rielaborazione.

In quest'ottica, le scienze si prestano a un'efficace applicazione del CLIL poiché esse prevedono un approccio didattico concreto, che fornisce agli alunni la possibilità di sperimentare e osservare in prima persona gli argomenti trattati.

## Uso delle schede

Le schede proposte nel seguente percorso sono state ideate come punto di partenza per lo sviluppo di **attività in lingua inglese integrative e complementari a quelle svolte nei precedenti percorsi in lingua italiana**. In particolare, sono stati scelti argomenti significativi rispetto alla programmazione didattica delle scienze di classe quinta, quali il corpo umano, l'universo e l'energia.

Il percorso si articola in tre sezioni, ognuna composta da due schede operative con esercizi di comprensione e di approfondimento più specifici della disciplina.

**Introdurre l'argomento attraverso immagini può risultare più stimolante e rassicurante per gli alunni**, essendo più vicino al mondo dei bambini e al loro modo di comunicare.

Per tenere conto delle esigenze degli insegnanti e dei tempi scolastici, le schede proposte sono state ideate per essere il più possibile autoconsistenti e possono essere proposte anche singolarmente.

Data la **semplicità del linguaggio utilizzato e la presenza di un supporto visivo costante**, gli esercizi si prestano a essere assegnati alla classe anche se a proporle non è un insegnante specialista di inglese. Per eventuali sviluppi e approfondimenti degli argomenti, si consiglia tuttavia di progettare le attività didattiche con la collaborazione dell'insegnante di lingua.

Come supporto nella progettazione e nello sviluppo pratico delle attività didattiche, è fondamentale l'utilizzo di materiale autentico (testi, immagini, video, riviste, giochi e attività on line, siti web).

Sul web si trovano numerosi approfondimenti ed esempi della metodologia CLIL, anche specifica delle scienze.

Il sito della **BBC Education** offre una ricca sezione di **materiali didattici interattivi, divisi per materia e fascia di età**. Per tarare in modo efficace le attività rispetto al livello di inglese dei vostri alunni, è opportuno esplorare il sito e visualizzare preventivamente le diverse attività proposte, anche eventualmente relative a fasce di età inferiori rispetto a quella corrispondente alla classe in questione.

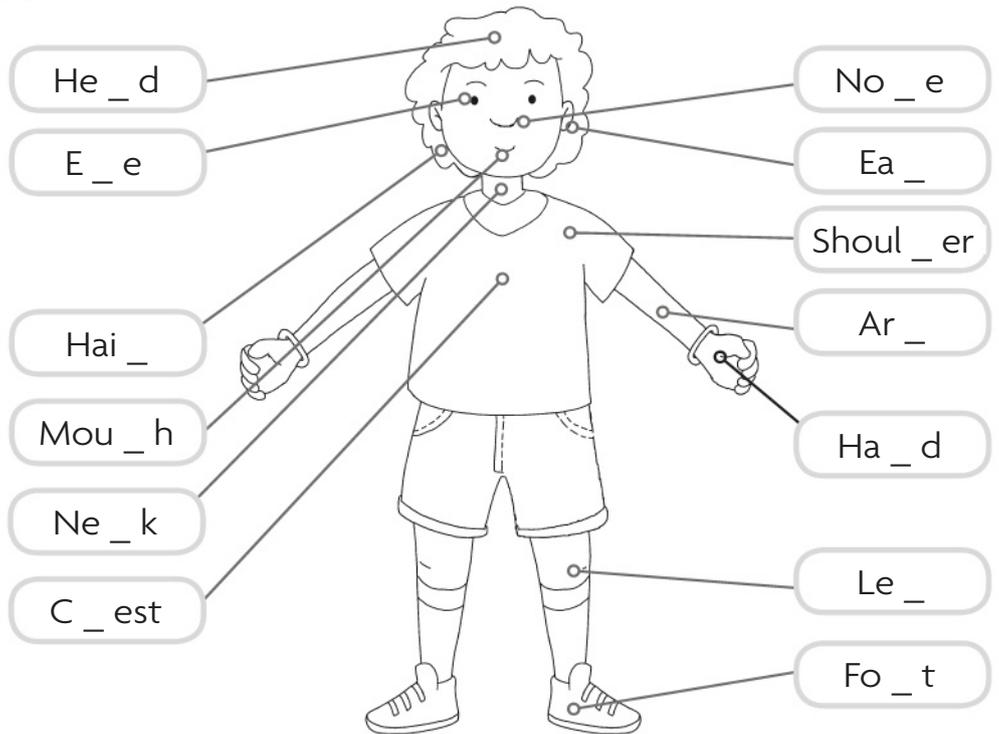
Un'altra preziosa risorsa è il sito del **British Council**, dove potete reperire facilmente e gratuitamente sia materiali didattici con esercizi da stampare, filmati e attività interattive, sia **materiali per la progettazione delle attività CLIL**.

Risorse  
didattiche aperte

	<b>Scheda 1: Body, a bit of vocabulary</b>	<b>Scheda 2: To infinity... and beyond</b>	<b>Scheda 3: Energy, production and resources</b>
<b>Argomento</b>	Le parti del corpo umano, gli indumenti, i cinque sensi.	Sistema Solare, pianeti.	Tipi di energia, trasformazioni energetiche.
<b>Obiettivi</b> Acquisire ed esercitare il lessico specifico in lingua inglese.	Conoscere il lessico relativo al corpo umano.	Conoscere e descrivere il Sistema Solare.	Descrivere situazioni legate alla produzione e al consumo di energia.
<b>Lessico</b>	<i>body, clothes, leg, hand, mouth, eye, nose</i>	<i>universe, Solar System, planet, asteroid, moon, comet, Earth</i>	<i>electrical energy, thermal energy, nuclear energy, mechanical energy, sound energy, chemical energy, muscle energy</i>

# BODY, A BIT OF VOCABULARY

1 Look at the picture and complete the words.



2 Look at the picture above. Which parts of the body are covered by the following clothes?

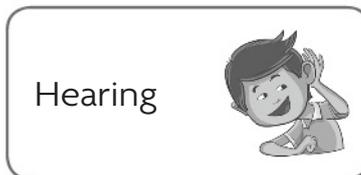
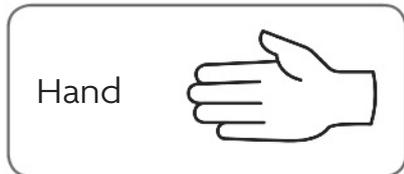
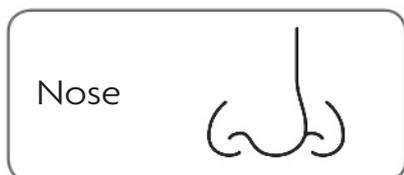
Clothes	Parts of the body
T-shirt 	..... .....
Pants 	..... .....
Socks 	..... .....
Scarf 	..... .....
Hat 	..... .....

**3** Fill in the blanks. Use the following words.

legs • hand • tongue • eyes • nose

- ▶ Elise can taste strawberries with her .....
- ▶ David smells the scent of flowers with his .....
- ▶ Mary wants to pet the cat with her .....
- ▶ Mario can't believe his own .....: the magician pulled a rabbit out of a hat!
- ▶ Frank walked so much today that his ..... hurt.

**4** Match each organ with its sense.



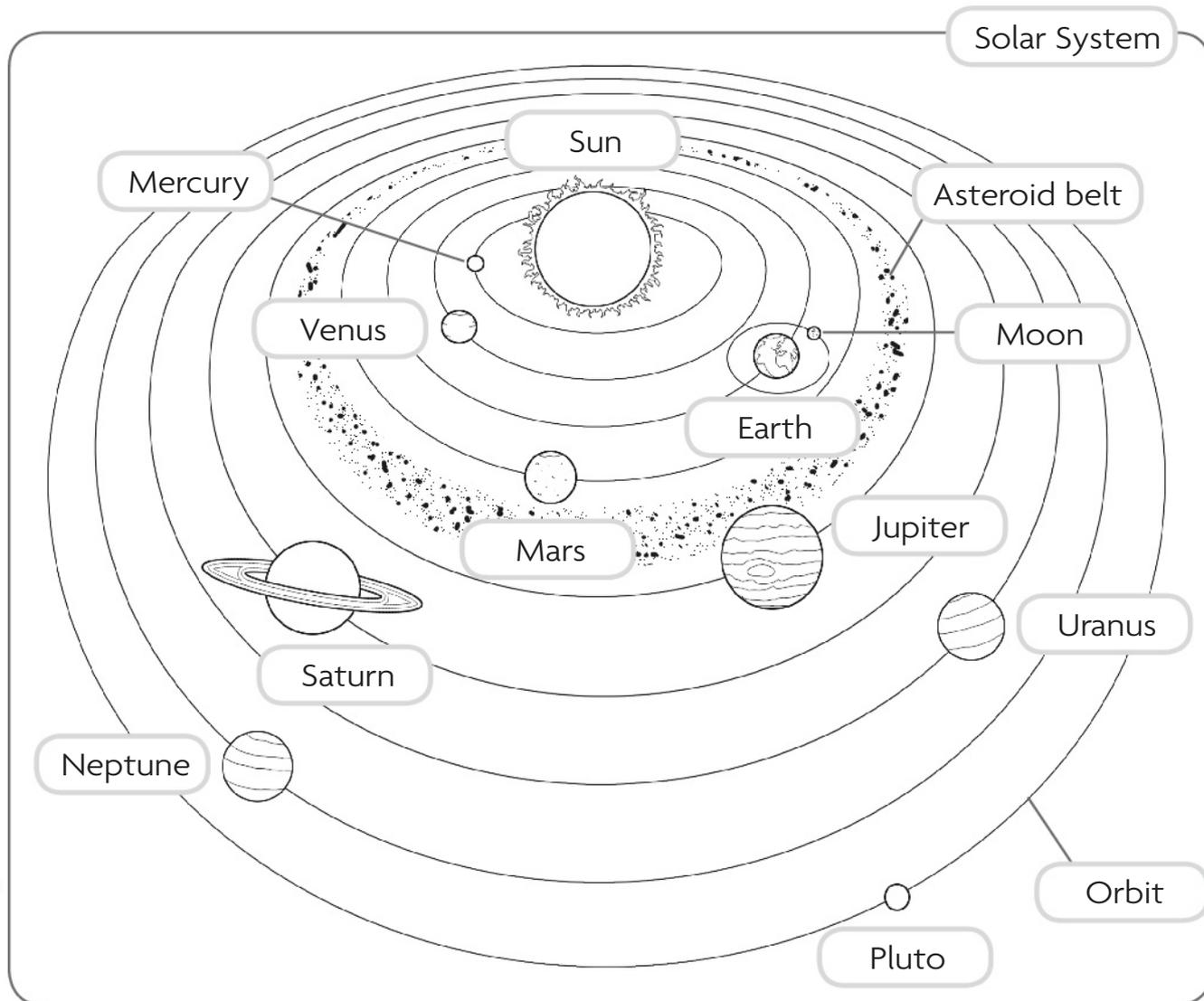
**5** Read the text and complete the sentences in your own words.

- ▶ 😊 I like the taste of .....
- ▶ 😞 I don't like the taste of .....
- ▶ 😊 I like the smell of .....
- ▶ 😞 I don't like the smell of .....

**PERCORSO 4 CLIL**

• **OdA** Acquisire ed esercitare il lessico specifico in lingua inglese. Conoscere il lessico relativo al corpo umano. • **CC** Comunicazione nelle lingue straniere.

# TO INFINITY... AND BEYOND



**1** Read the text and fill in the blanks. Use the following words.

Venus • eight • Solar System • small • asteroid belt

We have ..... planets in our Solar System. These planets travel around the Sun: the circle they make is called orbit.

The planets closest to the Sun are Mercury, ....., the Earth and Mars. They are called the *terrestrial planets* because they have very solid rocky surfaces. In the outer part of the ..... we can find Jupiter, Saturn, called the *gas giants*, and Uranus and Neptune, called the *ice giants*.

Pluto is too ..... to be a planet, so it is called *dwarf planet*. Pluto has a solid but icy surface. The Inner Solar System and the Outer Solar System are separated by the .....

Our Solar System contains also moons, comets and asteroids.

**PERCORSO 4 CLIL**

- **OdA** Acquisire ed esercitare il lessico specifico in lingua inglese. Conoscere e descrivere il Sistema Solare.
- **CC** Comunicazione nelle lingue straniere.

**2** Look at the picture on the previous page, read the text and answer the questions.

- ▶ What is the name of the circle the planets make around the Sun?

Comet.

Asteroid belt.

Orbit.
- ▶ Where is the asteroid belt?

Between Mercury and Venus.

Between Mars and Jupiter.

Over Mars and Jupiter.
- ▶ What kind of planets are Venus and Mars?

They are gas giants.

They are terrestrial planets.

They are dwarf planets.
- ▶ What kind of planets are Jupiter and Saturn?

They are gas giants.

They are terrestrial planets.

They are dwarf planets.
- ▶ What kind of planets are Uranus and Neptune?

They are terrestrial planets.

They are ice planets.

They are dwarf planets.

**3** True or false?

- |  |          |          |
|--|----------|----------|
| ▶ The Sun travels around our planet Earth.                                   | <b>T</b> | <b>F</b> |
| ▶ Gas giants are planets with a solid rocky surface.                         | <b>T</b> | <b>F</b> |
| ▶ Our Solar System contains planets, moons, comets and asteroids.            | <b>T</b> | <b>F</b> |
| ▶ Pluto is a dwarf planet and has an icy surface.                            | <b>T</b> | <b>F</b> |
| ▶ Terrestrial planets are those closest to the Sun and have a rocky surface. | <b>T</b> | <b>F</b> |



# ENERGY, PRODUCTION AND RESOURCES

1 Look at the pictures and colour the correct word.



Radiant

Chemical

energy



Thermal

Nuclear

energy



Electrical

Mechanical

energy



Sound

Muscle

energy

2 Read the text and complete the sentences with the correct words.

Energy is always on the move. It simply changes from one form to another. Energy transformations occur everywhere, every second of the day. There are many different forms of energy: electrical, kinetic (motion), thermal, nuclear, mechanical, electromagnetic, sound, chemical...

► An **iron** transforms electrical energy into:

- thermal energy.     kinetic energy.



► A **mixer** transforms electrical energy into:

- chemical energy.     kinetic energy.

► **Our body** converts chemical energy from food into:

- kinetic and electrical energy which allow us to heat.  
 kinetic and thermal energy which allow us to move.



► An **oven** converts chemical energy from combustion into:

- electrical energy used to cook food.  
 thermal energy used to cook food.

**3 Match each energy source with its use.**

Gasoline ↓ Chemical energy		Oven ↓ Thermal energy	
Sun ↓ Radiant energy		Light ↓ Electrical energy	
Legs ↓ Muscle energy		Jump ↓ Muscle energy	
Plug ↓ Electrical energy		Car ↓ Kinetic energy	
Food ↓ Chemical energy		Tree ↓ Chemical energy	

**4 Look at the pictures above and complete.**

car • food • radiant • muscle • electrical • heat

- ▶ The ..... energy produced by using our legs creates the electrical energy necessary to turn the light of the bicycle on.
- ▶ Gasoline provides energy for the motion of the .....
- ▶ The Sun provides ..... energy for the tree to live.
- ▶ The ..... energy from the plug produces ..... in the oven.
- ▶ ..... gives us muscle energy to jump.

**5 What does it happen to that part of the energy we cannot use?**

- It disappears.
- It is lost as heat.

# PROVE DI COMPETENZA E RIFLESSIONE SUGLI APPRENDIMENTI

## APPRENDERE PER SVILUPPARE COMPETENZE

Che cosa si intende per "competenza"

Nel linguaggio comune, il concetto di *competenza* viene utilizzato per indicare la capacità di fornire delle prestazioni efficaci da parte di una specifica figura professionale: colui che è *competente* è dunque un "esperto" del settore, in virtù della formazione ed esperienza lavorativa.

Nell'ambito scolastico, il termine *competenza* ha fatto la sua apparizione nei documenti dell'Unione Europea negli anni '90, in riferimento alla capacità degli alunni di utilizzare in modo efficace e consapevole le conoscenze acquisite in rapporto a situazioni concrete e sfidanti. Come definito anche nella Circolare Ministeriale del 10 novembre 2005 n. 84: *"La competenza è l'agire personale di ciascuno, basato sulle conoscenze e abilità acquisite, adeguato, in un determinato contesto, in modo soddisfacente e socialmente riconosciuto, a rispondere a un bisogno, a risolvere un problema [...]". È sempre un agire complesso che connette i saperi (conoscenze) e i saper fare (le abilità), i comportamenti individuali, gli atteggiamenti emotivi, le scelte valoriali [...]"*.

In questa accezione, la competenza assume una dimensione strutturata e complessa, che coinvolge sia aspetti legati all'efficacia effettiva della prestazione, sia elementi di tipo cognitivo, metacognitivo, sociale e motivazionale, legati quindi non solo alle conoscenze e alle abilità, ma anche alla consapevolezza dei processi mentali compiuti per raggiungere l'obiettivo, del contributo dato all'interno del gruppo di lavoro e al desiderio di portare a termine il compito assegnato.

Le competenze-chiave europee

La certificazione delle competenze nasce con lo scopo di permettere il confronto tra studenti provenienti da Paesi e sistemi formativi diversi all'interno dell'Unione Europea. Una Raccomandazione del Parlamento Europeo del 2006 ha definito otto competenze-chiave, per l'apprendimento permanente:

- 1) comunicazione nella madrelingua;
- 2) comunicazione nelle lingue straniere;
- 3) competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;
- 4) competenza digitale;
- 5) imparare a imparare;
- 6) competenze sociali e civiche;
- 7) spirito di iniziativa e imprenditorialità;
- 8) consapevolezza ed espressione culturale.

È a partire da queste competenze, di carattere trasversale rispetto alle discipline specifiche, che ogni scuola dovrebbe definire il proprio curriculum e i traguardi formativi necessari alla formazione di individui pronti a vivere e operare nella società moderna. Tali competenze rappresentano infatti la "chiave" che l'alunno deve avere a disposizione per affrontare il futuro e le difficoltà che gli si presenteranno durante la crescita.

Prove di competenza e compiti di realtà

Rispetto al passato, quando la didattica si proponeva di valutare le sole conoscenze e abilità dello studente attraverso prove individuali strutturate scritte e orali, la valutazione delle competenze determina un maggiore coinvolgimento dello studente, valorizzando la dimensione sociale e metacognitiva dell'apprendimento.

A questo proposito, le prove di competenza mirano a riprodurre, seppure in forma semplificata, situazioni reali e prossime al vissuto degli studenti, in modo che ogni alunno possa applicare e rielaborare i propri apprendimenti, sviluppando il pensiero critico e proponendo soluzioni creative e funzionali alla situazione proposta, anche in ottica collaborativa.

Le prove di competenza proposte in questa Guida si propongono di valutare questo duplice aspetto, mettendo inizialmente alla prova le conoscenze individuali dell'alunno e proponendo successivamente dei compiti di realtà, che stimolino la collaborazione e il confronto tra pari, anche in ottica laboratoriale.

Gli esercizi proposti forniscono soltanto un punto di partenza per formulare prove e compiti di realtà che rispecchino in modo più fedele il progetto educativo di ogni insegnante e le aspettative dei ragazzi.

All'insegnante che decida di sviluppare autonomamente un compito di realtà, può essere di aiuto seguire uno schema che comprenda le seguenti fasi: a) definizione di una situazione-problema; b) discussione di gruppo per focalizzare il problema e assumere orientamenti convenienti; c) coinvolgimento di conoscenze e abilità specifiche; d) applicazione di competenze trasversali, relazionali, sociali, di iniziativa e spirito di imprenditorialità; e) momento di riflessione costruttiva, ricostruzione di processi, autovalutazione, giustificazione delle scelte.

Data la struttura articolata delle prove di competenza e la molteplicità degli elementi coinvolti, la valutazione di tali prove deve considerare numerosi aspetti, con modalità e strumenti differenti: se da un lato è necessario analizzare le prestazioni dell'alunno, dall'altro occorre anche promuovere forme di autovalutazione (per esempio attraverso questionari metacognitivi e resoconti verbali) e considerare le osservazioni effettuate da tutti coloro che accompagnano l'alunno nel percorso di apprendimento, sia dentro sia fuori dalla scuola (commenti di altri docenti, genitori, e del gruppo dei pari).

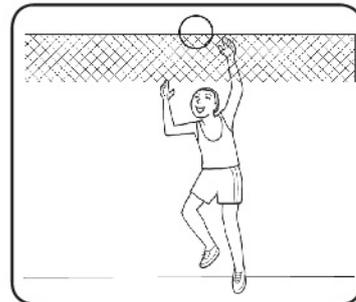
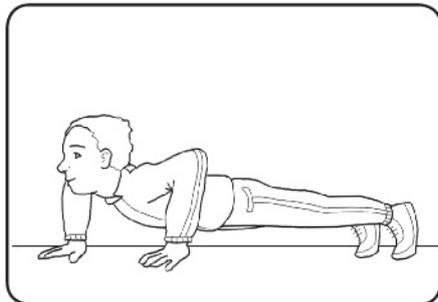
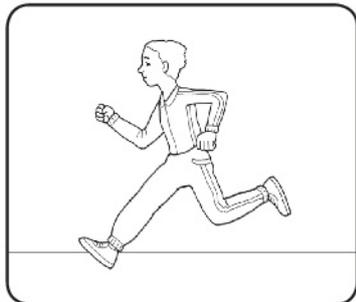
Per agevolare la valutazione delle prove di competenza, in Guida sono proposte delle tabelle per la registrazione delle valutazioni. Nello specifico:

- una tabella per la **rilevazione delle competenze base in campo scientifico** in riferimento ai **traguardi per lo sviluppo delle competenze** previste al termine della scuola primaria;
- una tabella per il **rilevamento delle competenze trasversali e trasferibili in via di sviluppo**, relative alle competenze **chiave europee** e di **cittadinanza** osservate durante l'esecuzione dei compiti di realtà.
- una **scheda di autovalutazione e riflessione sulle competenze**, in cui si richiede all'alunno di esprimere l'autovalutazione non solo del risultato, ma anche del processo produttivo adottato, in modo da fargli acquisire consapevolezza di come avviene l'apprendimento (funzione metacognitiva).

Nel procedere con la compilazione delle schede di valutazione va ricordato che la competenza documenta ciò che l'alunno sa, sempre con accezione positiva; un alunno che non consegue appieno la competenza attesa riceverà comunque una certificazione positiva ma di livello inferiore, che ne documenta una competenza meno articolata e strutturata rispetto ai compagni che hanno raggiunto tutti i traguardi.

# IN PALESTRA

► Osserva i disegni: rappresentano esercizi da svolgere durante l'ora di educazione fisica.



## 1 Rispondi alle domande.

► Quale delle tre attività consente di sviluppare meglio la forza delle gambe?

Corsa.     Piegamenti sulle braccia.     Pallavolo.

► Quale delle tre attività consente di sviluppare meglio la coordinazione?

Corsa.     Piegamenti sulle braccia.     Pallavolo.

► Quale delle tre attività consente di sviluppare meglio la forza delle braccia?

Corsa.     Piegamenti sulle braccia.     Pallavolo.

## 2 Il grafico mostra il numero di respiri compiuti in un minuto da Marco a riposo e poi mentre fa alcune attività fisiche. Osserva il grafico e rispondi.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
A riposo																													
Corsa																													
Piegamenti sulle braccia																													

► In quale caso il corpo richiede più ossigeno?

A riposo.     Piegamenti sulle braccia.     Corsa.

► Secondo te, perché alcuni esercizi richiedono più ossigeno di altri? Prova a dare una spiegazione.

.....  
.....

### COMPETENZE DI SCIENZE E TECNOLOGIA

Esplorare i fenomeni con un approccio scientifico. Individuare aspetti quantitativi e qualificativi nei fenomeni. Sviluppare atteggiamenti di curiosità e cercare spiegazioni. Avere consapevolezza della struttura e dello sviluppo del proprio corpo, nei suoi diversi organi e apparati, riconoscerne e descriverne il funzionamento, utilizzando modelli intuitivi.

**3** La tabella riporta il numero di battiti cardiaci di tre bambine di classe quinta dopo una corsa breve, misurati all'inizio e alla fine dell'anno scolastico.

Osserva la tabella, poi indica se le frasi sono vere (V) o false (F).

Nome	Battiti a riposo	Battiti dopo una corsa breve	
		INIZIO ANNO	FINE ANNO
Martina	80	125	125
Greta	85	142	135
Arianna	83	130	128

▶ Arianna è migliorata durante l'anno scolastico.  V  F

▶ Martina è migliorata durante l'anno scolastico  V  F

▶ Greta è peggiorata durante l'anno scolastico.  V  F

▶ Greta è più allenata di Martina.  V  F

▶ Martina è più allenata di Arianna.  V  F

▶ Secondo te, allenarsi fa abbassare o alzare il numero di battiti cardiaci al minuto?

.....  
 .....

▶ Spiega perché il numero di battiti al minuto è un indicatore per capire chi delle tre bambine è più allenata.

.....  
 .....

## COMPITO DI REALTÀ

Inventa un esperimento per capire il legame tra allenamento e numero di battiti al minuto.

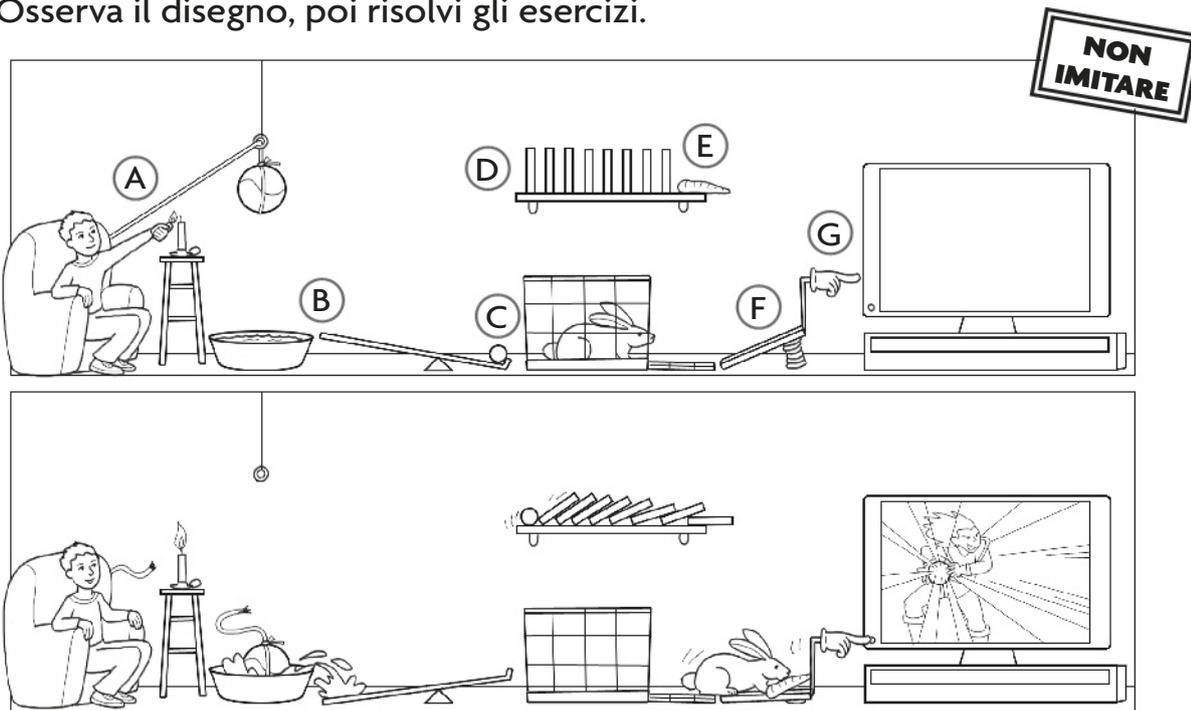
Costruisci un tabellone dove registri ogni volta:

- ▶ il giorno in cui ti alleni;
- ▶ quanto tempo ti alleni;
- ▶ il numero di battiti al minuto.

Condividi i tuoi risultati in classe, osservate i risultati nel tempo e fate delle osservazioni statistiche sui risultati.

# EFFETTO DOMINO!

Pietro è un ragazzo pigro, ma ingegnoso, e ha inventato un meccanismo per accendere la televisione senza doversi alzare dalla poltrona. Osserva il disegno, poi risolvi gli esercizi.



**1** Scrivi l'elenco dei materiali necessari per far funzionare il meccanismo.

.....  
 .....  
 .....

**2** Osserva il primo disegno e colora in ogni tabella solo le trasformazioni energetiche che avvengono quando il meccanismo è in funzione.

Da A a B	
Da termica a cinetica	Da solare a chimica

Da C a D	
Da elettrica a meccanica	Da cinetica a potenziale

Da E a F	
Da elettrica a potenziale	Da potenziale a cinetica

**3** Ora descrivi tu la trasformazione energetica che avviene da E a G. Usa i seguenti termini:

coniglio • cinetica • carota • potenziale • televisore • molla

La ..... cade dallo scaffale sulla pedana: la sua energia ..... si trasforma in energia ..... Il ....., per prendere la carota, sale sulla pedana e schiaccia la ..... Il bastoncino con il guanto si sposta e accende il .....

## COMPETENZE DI SCIENZE E TECNOLOGIA

Esplorare i fenomeni con un approccio scientifico. Individuare aspetti quantitativi e qualificativi nei fenomeni. Sviluppare atteggiamenti di curiosità e cercare spiegazioni. Produrre rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato.

**4** Osserva il disegno di pagina 132 e rispondi alle domande.

- Quale forza fa cadere la palla una volta che la corda che la tiene sospesa si rompe?

Forza magnetica.       Forza di attrito.

Forza peso.               Forza elettrica.
  
- Il catino nel primo disegno è pieno di acqua fino all'orlo. Per fare uscire l'acqua è necessario che la palla cada da una grande altezza?

Sì, perché l'acqua esce solo a causa dell'energia della palla che cade.

No, perché la palla entrando nel catino sposta un certo volume di acqua a causa del proprio volume.
  
- Il coniglio e il bambino prendono l'energia per muoversi direttamente dal:

cibo, che è una riserva chimica di energia.

Sole, che è una riserva chimica di energia.

**COMPITO DI REALTÀ**

- Dividetevi in piccoli gruppi e inventate un "meccanismo" per far rotolare una pallina di carta nel cestino dei rifiuti.
- Stendete un elenco dei materiali che vi servono e disegnate o descrivete lo schema del vostro meccanismo.

PROVE DI  
COMPETENZA

Il titolo del brano è

## L'ACQUA DI MARTE

**A1** Di che cosa parlerà la storia?

- A.  Di una vacanza al mare.      B.  Di un alieno.  
C.  Del ciclo dell'acqua.      D.  Di una scoperta scientifica.

La fonte del brano è:

*Dal sito dell'European Space Agency*

**A2** La fonte del brano è:

- A.  un'enciclopedia.      B.  un sussidiario.  
C.  un sito Internet.      D.  un articolo di giornale.

**D** Leggi il testo. Poi rispondi alle domande.

- 1 Da molti punti di vista, Marte è il più simile alla Terra fra tutti i pianeti. Un visitatore troverebbe una giornata marziana solo leggermente più lunga di una terrestre. Anche Marte è inclinato sul suo asse in modo simile alla Terra, quindi ha le stagioni.
- 5 Sia Marte sia la Terra hanno bianche calotte polari. Quelle di Marte sono molto più piccole e sottili, quindi aumentano rapidamente in inverno e scompaiono quasi del tutto in estate. Sono molto più fredde di quelle terrestri, infatti contengono anidride carbonica ghiacciata (il famoso "ghiaccio secco" usato per creare l'effetto nebbia
- 10 negli spettacoli) oltre all'acqua ghiacciata. Attualmente Marte è nel pieno di un'era glaciale, pertanto non può essere presente acqua liquida sulla sua superficie. Il pianeta, tuttavia, sembra essere stato più caldo e più umido in passato. Le immagini riprese dai satelliti mostrano canali tortuosi che sembrano
- 15 corsi di fiumi in secca. Queste immagini suggeriscono che un tempo la superficie del pianeta fosse attraversata da grandi quantità d'acqua alimentata da ghiaccio disciolto. Probabilmente vi erano anche precipitazioni di acqua e di neve. Molti dei canali sembrano avere riempito grandi crateri o essersi svuotati nelle pianure settentrionali.
- 20 Alcuni scienziati ritengono che ci fosse un grande oceano che copriva l'emisfero nord di Marte. Ma dove è finita l'acqua? Una parte può essersi dispersa nello spazio, mentre il resto è probabilmente ghiacciata al suolo.

**A3** L'articolo fornisce informazioni di tipo:

- A.  letterario.
- B.  scientifico.
- C.  fantascientifico.
- D.  storico.

**A4** Indica se le seguenti affermazioni su Marte sono vere (V) o false (F).

Marte è:	Vero	Falso
a. una luna della Terra.		
b. un pianeta senza ghiaccio.		
c. un pianeta molto simile alla Terra.		
d. un pianeta senza le stagioni.		

**A5** Perché un visitatore troverebbe una giornata marziana solo leggermente più lunga di una terrestre?

- A.  Perché il tempo di rivoluzione di Marte intorno al Sole è più lungo di quello della Terra.
- B.  Perché il tempo di rivoluzione di Marte intorno al Sole è più corto di quello della Terra.
- C.  Perché il tempo di rotazione di Marte sul proprio asse è più corto di quello della Terra.
- D.  Perché il tempo di rotazione di Marte sul proprio asse è più lungo di quello della Terra.

**A6** Con quale strumento puoi osservare Marte dalla Terra?

- A.  Con il microscopio elettronico.
- B.  Con il telescopio.
- C.  Con il binocolo.
- D.  Con la lente di ingrandimento.

**A7** Perché Marte ha le stagioni come la Terra?

- A.  Perché ruota intorno al Sole.
- B.  Perché ha l'asse di rotazione inclinato.
- C.  Perché è distante dal Sole solo poco più della Terra.
- D.  Perché possiede un'atmosfera.

**A8** Le calotte polari (riga 5) sono:

- A.  caverne.
- B.  laghi profondi.
- C.  montagne innevate.
- D.  vaste aree vicine ai poli ricoperte di ghiaccio.

**A9** Le calotte polari di Marte sono fatte di:

- A.  anidride carbonica.
- B.  acqua.
- C.  anidride carbonica e acqua.
- D.  anidride carbonica e metano.

**A10** Su Marte si trova anidride carbonica ghiacciata, quindi:

- A.  la temperatura è minore di quella della Terra.
- B.  la temperatura è la stessa di quella della Terra.
- C.  la temperatura è maggiore di quella della Terra.
- D.  non si possono fare considerazioni sulla temperatura.

**A11** Quale di queste scoperte su Marte viene considerata una prova del fatto che in passato l'acqua era allo stato liquido?

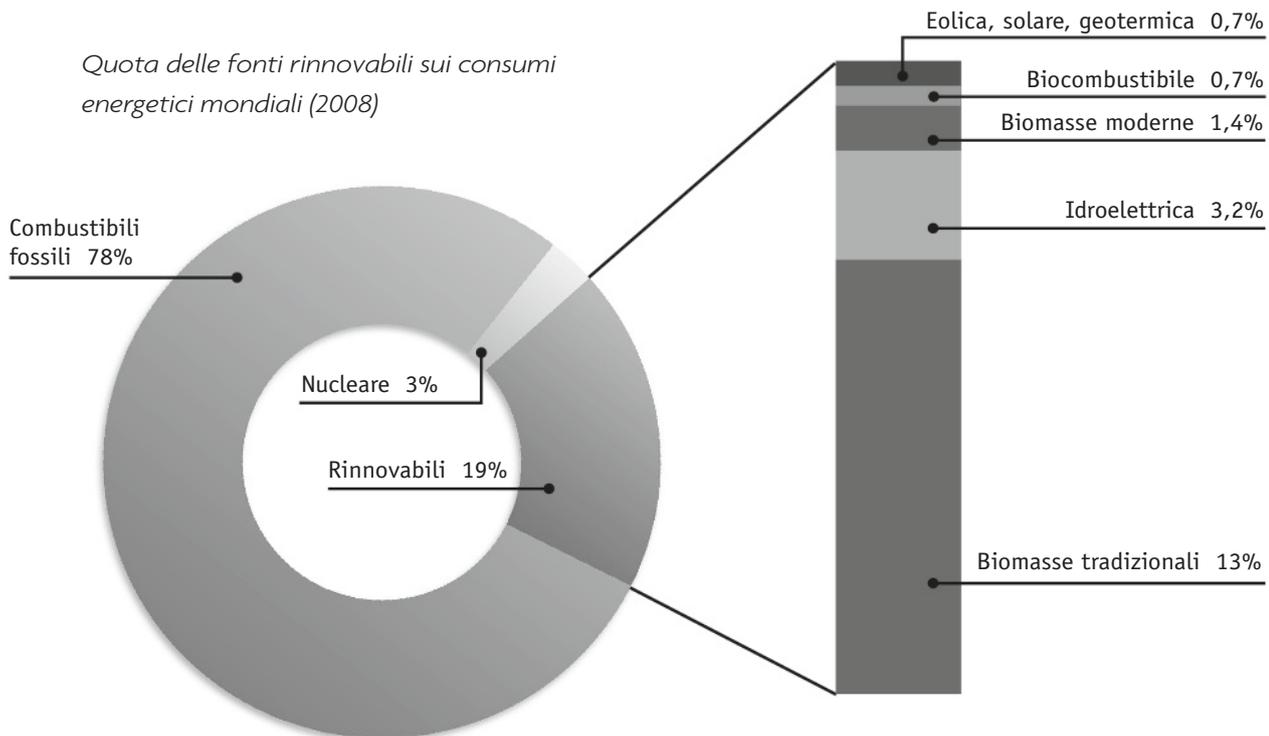
- A.  Presenza di calotte polari.
- B.  Presenza di canali tortuosi.
- C.  Presenza di pianure.
- D.  Presenza di anidride carbonica ghiacciata.

**A12** Un emisfero è:

- A.  la parte più superficiale di un pianeta.
- B.  una delle due metà in cui un pianeta è diviso dall'Equatore.
- C.  una delle due metà in cui un pianeta è diviso verticalmente.
- D.  una porzione di pianeta.

# LE FONTI ENERGETICHE

► Osserva il grafico e rispondi alle domande che seguono.



**B1** Quale tipo di dati fornisce il grafico?

- A.  Quantitativi.                      B.  Qualitativi.  
 C.  Sia quantitativi sia qualitativi.      D.  Nessuna delle precedenti.

**B2** Che cosa si intende per “consumi energetici mondiali”?

- A.  Quanta energia viene usata al mondo.  
 B.  Quanta energia viene misurata al mondo.  
 C.  Quanta energia viene usata in Italia.  
 D.  Non si può dire.

**B3** A che anno si riferiscono i dati illustrati?

- A.  2018    B.  2010    C.  2017    D.  2008

**B4** Qual è la finalità di questo grafico?

- A.  Illustrare quanta energia viene utilizzata nel mondo.  
 B.  Illustrare da che tipo di fonti proviene l'energia utilizzata nel mondo.  
 C.  Illustrare che nel mondo l'utilizzo di energia proveniente da fonti rinnovabili è in aumento.  
 D.  Illustrare quali tipi di energia vengono utilizzati in Italia.

**B5** Qual è la definizione corretta di fonte non rinnovabile?

- A.  Risorsa che si rigenera velocemente e che di conseguenza non si esaurisce mai.
- B.  Risorsa che ha tempi di rigenerazione molto più lunghi dei tempi con cui viene consumata e che quindi si può esaurire.
- C.  Risorsa che non si può rigenerare e che quindi, se utilizzata, si esaurisce.
- D.  Risorsa che viene poco utilizzata.

**B6** Dal grafico si comprende che nel mondo la maggior parte dell'energia viene prodotta utilizzando:

- A.  fonti rinnovabili.
- B.  combustibili fossili.
- C.  carbone.
- D.  petrolio.

**B7** Indica se le seguenti affermazioni sono vere (V) o false (F).

	Vero	Falso
a. L'energia idroelettrica viene utilizzata più di quella solare.		
b. L'energia solare viene utilizzata più di quella nucleare.		
c. L'energia da biomasse costituisce la maggior parte dell'energia prodotta da fonti rinnovabili.		
d. L'energia nucleare costituisce il 3% delle energie non rinnovabili.		

**B8** L'energia nucleare viene prodotta a partire da fonti:

- A.  rinnovabili.
- B.  non rinnovabili.
- C.  fossili.
- D.  nessuna delle precedenti.

**B9** L'energia idroelettrica viene prodotta a partire:

- A.  dall'acqua.
- B.  dal sole.
- C.  dal vento.
- D.  dal carbone.

**B10** Il prefisso "bio" davanti a biomasse significa:

- A.  pulito.
- B.  ecologico.
- C.  vita.
- D.  biologico.

# LE ONDE SONORE

**D** Leggi il testo. Poi rispondi alle domande.

1 Il suono è un'onda che può viaggiare in diversi mezzi e che trasporta energia.

Se si percuote un diapason e lo si avvicina alla superficie dell'acqua in una bacinella, la superficie dell'acqua si increspa

5 creando una serie di piccole onde. Se si percuote nuovamente il diapason e lo si avvicina a una pallina da ping pong sospesa a un filo, la pallina si muove.

**C1** Il testo fornisce informazioni di tipo:

- A.  medico.
- B.  scientifico.
- C.  fantascientifico.
- D.  sportivo.

**C2** Il testo parla:

- A.  di due esperimenti per imparare a suonare il diapason.
- B.  di due esperimenti per osservare l'energia prodotta dalle onde sonore.
- C.  di un esperimento per osservare l'energia prodotta dalle onde sonore.
- D.  di due esperimenti per osservare l'energia prodotta dalle onde dell'acqua.

**C3** Indica l'immagine che rappresenta il primo esperimento.



A.



B.

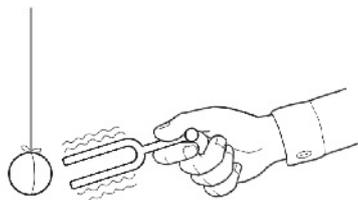


C.

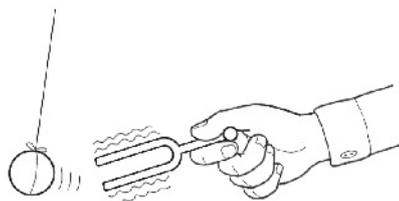


D.

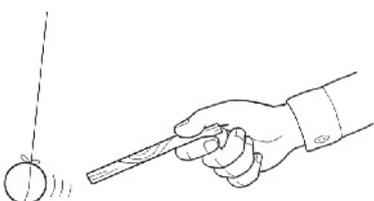
**C4** Indica l'immagine che rappresenta il secondo esperimento.



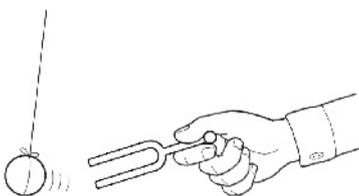
A.



B.



C.



D.

**C5** Il diapason (riga 3) è:

- A.  un giocattolo.
- B.  una corda.
- C.  uno strumento acustico.
- D.  uno strumento scientifico.

**C6** Il diapason permette di svolgere l'esperimento perché è fatto di:

- A.  legno.
- B.  gomma.
- C.  metallo.
- D.  plastica.

**C7** Rifletti sul primo esperimento e indica se le seguenti affermazioni sono vere (V) o false (F).

	Vero	Falso
a. Il diapason non percossa fa muovere l'acqua.		
b. Le onde sull'acqua sono provocate dal vento.		
c. Le onde sull'acqua sono provocate dal suono.		
d. Le vibrazioni del diapason vengono trasmesse all'aria e poi all'acqua.		

## TABELLA DELL'ALUNNO PER LA RIFLESSIONE SUGLI APPRENDIMENTI

(in riferimento alle attività svolte individualmente e/o in collaborazione con i pari nel corso dell'anno scolastico)

► Leggi, rifletti e poi metti una **X** nella casella.

	SÌ	A VOLTE	NO
Sto attento e ascolto gli insegnanti.			
Capisco le consegne orali e le spiegazioni.			
Se non capisco, faccio domande.			
Prima di iniziare lo svolgimento di un compito, cerco di leggere bene la consegna per essere sicuro della richiesta.			
Eseguo gli elaborati procedendo con ordine e attenzione.			
Porto a termine gli esercizi assegnati.			
Ho cura dei miei quaderni e degli strumenti matematici (righello, compasso, goniometro...).			
Di fronte a un argomento nuovo mi lascio prendere dall'agitazione e dall'ansia.			
Mentre svolgo un compito mi chiedo se sto procedendo bene.			
Se risulta che ho sbagliato riprovo senza scoraggiarmi.			
Se risulta che ho sbagliato mi scoraggio e mi blocco.			
Al termine del compito ricontrollo e mi soffermo sui punti che ho trovato più difficili.			
Sono soddisfatto dei miei lavori.			
Lavoro volentieri in gruppo.			
Tratto i compagni con rispetto.			
Suggerisco idee.			
I compagni ascoltano e accettano le mie idee.			
Ascolto attentamente mentre gli altri parlano.			
Condivido le idee dei miei compagni con serenità e non in modo aggressivo.			
Aiuto chi è in difficoltà.			
Contribuisco a mantenere basso il volume delle voci.			
Aiuto a risolvere i conflitti.			
Mi propongo per coordinare il gruppo.			
Rispetto i ruoli assegnati.			
Quando lavoro in gruppo mi impegno al massimo.			

**Nota.** La scheda per la riflessione sui personali processi di apprendimento (metacognizione) può essere somministrata più volte nel corso dell'anno scolastico, di preferenza al termine di attività particolarmente significative, al fine di promuovere in ogni alunno la progressiva consapevolezza del proprio modo di apprendere e di aumentare il livello di interazione e di condivisione all'interno dei gruppi di apprendimento collaborativo e/o cooperativo.

# TABELLE PER LA RILEVAZIONE DELLE COMPETENZE SCIENTIFICHE E TRASVERSALI

## A - COMPETENZE SCIENTIFICHE IN RIFERIMENTO AI TRAGUARDI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE PREVISTE AL TERMINE DELLA SCUOLA PRIMARIA

La tabella può essere utilizzata nei diversi momenti della progressione curricolare degli apprendimenti (ad esempio osservazione, rilevazione e valutazione iniziale, intermedia, finale).

ALUNNO ..... CLASSE ..... DATA .....	Livello di competenza			
	avanzato	intermedio	base	iniziale
<b>L'alunno:</b>				
sviluppa atteggiamenti di curiosità e cerca spiegazioni				
esplora i fenomeni con un approccio scientifico				
individua nei fenomeni somiglianze e differenze				
individua aspetti quantitativi e qualitativi nei fenomeni				
produce rappresentazioni grafiche e schemi di livello adeguato				
ha consapevolezza della struttura e del funzionamento del corpo umano				
espone in forma chiara ciò che ha sperimentato				
rispetta e apprezza il valore dell'ambiente sociale e naturale				

## B - COMPETENZE TRASVERSALI E TRASFERIBILI IN VIA DI SVILUPPO

La tabella può essere utilizzata durante le osservazioni/valutazioni periodiche dei processi di apprendimento e/o al termine di prove di competenza o di compiti autentici/di realtà particolarmente significativi per il singolo allievo e per il gruppo.

**TIPO DI ATTIVITÀ:**  individuale  in collaborazione e/o cooperazione  
 collettiva  compito di realtà  (altro) .....

**AMBIENTE DI APPRENDIMENTO:**  aula  laboratorio  
 territorio esterno  (altro) .....

**COMPETENZA-CHIAVE E/O DI CITTADINANZA DI RIFERIMENTO:**  comunicazione nella madrelingua  imparare a imparare  
 comunicazione nelle lingue straniere  competenze sociali e civiche  
 competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia  senso di iniziativa e imprenditorialità  
 competenza digitale  consapevolezza ed espressione culturale

ALUNNO ..... CLASSE ..... DATA .....

COMPETENZE IN CAMPO SCIENTIFICO:	ASPETTI SPECIFICI DELLE COMPETENZE			
	CONOSCENZE (competenza cognitiva)	ABILITÀ (competenza operativa)	ATTITUDINI E COMPORAMENTI (competenza sociale)	RIFLESSIONE SUI PROPRI APPRENDIMENTI (metacompetenza)
<input type="checkbox"/> Esplorare i fenomeni con un approccio scientifico				
<input type="checkbox"/> Individuare aspetti quantitativi e qualitativi				
<input type="checkbox"/> Produrre rappresentazioni grafiche e schemi				
<input type="checkbox"/> Avere consapevolezza del corpo umano				
<input type="checkbox"/> Esporre in forma chiara ciò che si è sperimentato				
<input type="checkbox"/> Rispettare l'ambiente sociale e naturale				

**LEGENDA:** A = livello avanzato • B = livello intermedio • C = livello base • D = livello iniziale

# TABELLE PER LA RILEVAZIONE DELLE COMPETENZE TECNOLOGICHE E TRASVERSALI

## A - COMPETENZE TECNOLOGICHE IN RIFERIMENTO AI TRAGUARDI PER LO SVILUPPO DELLE COMPETENZE PREVISTE AL TERMINE DELLA SCUOLA PRIMARIA

La tabella può essere utilizzata nei diversi momenti della progressione curricolare degli apprendimenti (ad esempio osservazione, rilevazione e valutazione iniziale, intermedia, finale).

ALUNNO ..... CLASSE ..... DATA .....	Livello di competenza			
	avanzato	intermedio	base	iniziale
<b>L'alunno:</b>				
identifica nell'ambiente che lo circonda elementi e fenomeni di tipo artificiale				
conosce alcuni processi di trasformazione di risorse e del consumo di energia e il relativo impatto ambientale				
conosce e utilizza semplici strumenti di uso quotidiano				
si orienta tra i diversi mezzi di comunicazione				
produce semplici modelli o rappresentazioni grafiche				
riconoscere funzioni e limiti della tecnologia attuale				

## B - COMPETENZE TRASVERSALI E TRASFERIBILI IN VIA DI SVILUPPO

La tabella può essere utilizzata durante le osservazioni/valutazioni periodiche dei processi di apprendimento e/o al termine di prove di competenza o di compiti autentici/di realtà particolarmente significativi per il singolo allievo e per il gruppo.

**TIPO DI ATTIVITÀ:**  individuale  in collaborazione e/o cooperazione  
 collettiva  compito di realtà  (altro) .....

**AMBIENTE DI APPRENDIMENTO:**  aula  laboratorio  
 territorio esterno  (altro) .....

**COMPETENZA-CHIAVE E/O DI CITTADINANZA DI RIFERIMENTO:**  comunicazione nella madrelingua  imparare a imparare  
 comunicazione nelle lingue straniere  competenze sociali e civiche  
 competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia  senso di iniziativa e imprenditorialità  
 competenza digitale  consapevolezza ed espressione culturale

ALUNNO ..... CLASSE ..... DATA .....

COMPETENZE IN CAMPO TECNOLOGICO:	ASPETTI SPECIFICI DELLE COMPETENZE			
	CONOSCENZE (competenza cognitiva)	ABILITÀ (competenza operativa)	ATTITUDINI E COMPORAMENTI (competenza sociale)	RIFLESSIONE SUI PROPRI APPRENDIMENTI (metacompetenza)
<input type="checkbox"/> Identificare elementi e fenomeni artificiali				
<input type="checkbox"/> conoscere processi di trasformazione di risorse e di consumo di energia				
<input type="checkbox"/> saper utilizzare strumenti di uso quotidiano				
<input type="checkbox"/> orientarsi tra i mezzi di comunicazione				
<input type="checkbox"/> produrre modelli o rappresentazioni grafiche				
<input type="checkbox"/> riconoscere funzioni e limiti della tecnologia				

**LEGENDA:** A = livello avanzato • B = livello intermedio • C = livello base • D = livello iniziale

# GRIGLIA DI OSSERVAZIONE PER L'INSEGNANTE

(Pagine CLIL)

INDICATORE DI COMPETENZA	LIVELLO DI COMPETENZA			
	AVANZATO	INTERMEDIO	BASE	INIZIALE
<i>Padroneggiare gli aspetti fondamentali della lingua straniera richiesti dal programma.</i>	Padroneggia in modo autonomo e sicuro gli aspetti fondamentali della lingua straniera richiesti dal programma.	Padroneggia in modo sostanzialmente autonomo e sicuro gli aspetti fondamentali della lingua straniera richiesti dal programma.	Conosce gli aspetti essenziali della lingua straniera richiesti dal programma.	Conosce gli aspetti essenziali della lingua straniera richiesti dal programma che, però, gestisce solo se supportato dall'insegnante o dai compagni.
<i>Selezionare e gestire le conoscenze disciplinari acquisite, utilizzandole attraverso un duplice codice linguistico (lingua inglese e lingua italiana).</i>	Seleziona e gestisce le conoscenze disciplinari acquisite in modo autonomo e consapevole, utilizzando con sicurezza il duplice codice linguistico.	Seleziona le conoscenze disciplinari acquisite in modo autonomo, utilizzando il duplice codice linguistico.	Seleziona in modo essenziale le conoscenze disciplinari acquisite e utilizza il duplice codice linguistico in attività semplificate.	Seleziona in modo essenziale le conoscenze disciplinari acquisite, solo se supportato dall'insegnante o dai compagni. Utilizza il duplice codice linguistico in attività semplificate e guidate.
<i>Svolgere l'itinerario di lavoro integrato procedendo secondo le indicazioni date.</i>	Procede con autonomia e sicurezza nell'esecuzione delle attività assegnate, rispettando l'ordine di esposizione e le procedure richieste.	Procede autonomamente nell'esecuzione delle attività assegnate, rispettando complessivamente l'ordine di esposizione e le procedure richieste.	Procede in modo autonomo solo nell'esecuzione delle attività più semplici; rispetta l'ordine di esposizione e le procedure richieste in contesti semplificati.	Esegue le attività richieste se guidato dall'insegnante o dai compagni.
<i>Argomentare l'attività svolta utilizzando sia la lingua madre sia la lingua straniera.</i>	Argomenta il lavoro svolto in modo esauriente e corretto, avvalendosi con sicurezza dei due codici linguistici.	Argomenta il lavoro svolto in modo corretto, avvalendosi dei due codici linguistici.	Argomenta gli aspetti essenziali del lavoro svolto in modo semplificato, avvalendosi dei principali riferimenti linguistici.	Con l'aiuto dei compagni o dell'insegnante, espone oralmente alcuni aspetti essenziali del lavoro svolto.

## TABELLA DI AUTOVALUTAZIONE DELL'ALUNNO

(in merito al CLIL)

► Leggi, rifletti e poi metti una ✕ nella casella.

	SÌ	A VOLTE	NO
Capisco le spiegazioni orali e le consegne in lingua straniera.			
Conosco il significato delle parole in lingua straniera.			
Parlo senza difficoltà in lingua straniera.			
Scrivo senza difficoltà in lingua straniera.			
Se non capisco, chiedo l'aiuto dei compagni.			

- 146 **Istruzioni per accedere ai contenuti digitali di NavigAzioni**
  
- 148 **Laboratorio di didattica digitale**
- 148 Non solo... TIC!
  
- 149 **Guida pratica ai materiali digitali**
- 149 Archivio del volume
- 150 Materiali modificabili: le schede
- 151 Materiali modificabili: gli strumenti didattici
- 152 Strumenti compensativi per BES
- 153 Audio
- 154 Video
- 155 Immagini commentate
- 156 Esercizi interattivi
- 157 Flashcard
- 158 Didattica personalizzata
- 159 Documenti ministeriali
- 159 Archivio immagini
- 160 Twig
  
- 161 **Ricerca scheda per scheda**
  
- 162 **Ulteriori informazioni pratiche**
  
- 163 **Suggerimenti utili per navigare in sicurezza**
  
- 165 **Flipped Classroom**

**Istruzioni per accedere alle tantissime risorse personalizzabili**

## Contenuti Digitali Integrativi di **NAVIGAZIONI**

- Per accedere e attivare le risorse di Navigazioni **collegati al sito [mondadorieducation.it](http://mondadorieducation.it)** e, se non lo hai già fatto, registrati: è facile, veloce e gratuito.
- **Effettua il login** inserendo la tua Username e Password.
- **Vai su [www.hubscuola.it](http://www.hubscuola.it)** e fai clic su **"Attiva Prodotto"**.
- Inserisci nell'apposito campo il **codice promo** che ti avrà fornito il rappresentante Mondadori Education della tua zona.
- Fai clic sul pulsante **"Attiva"**.

**Nel CD allegato al libro trovi una demo di tutti i Contenuti Digitali Integrativi di NAVIGAZIONI che saranno a tua disposizione su [www.hubscuola.it](http://www.hubscuola.it)**

Ricco database di tutte le schede del volume ricercabili per argomenti e temi.

Schede aggiuntive in pdf e materiali modificabili in word.

Tabelle, esercizi e griglie personalizzabili.

Esercitazioni e verifiche interattive.

Audio di alcuni testi.

Materiali compensativi per i bambini con BES.

Testo completo delle nuove Indicazioni nazionali e dei quadri di riferimento INVALSI e della normativa sui Bisogni Educativi Speciali.



**MONDADORI EDUCATION**

# hub SCUOLA

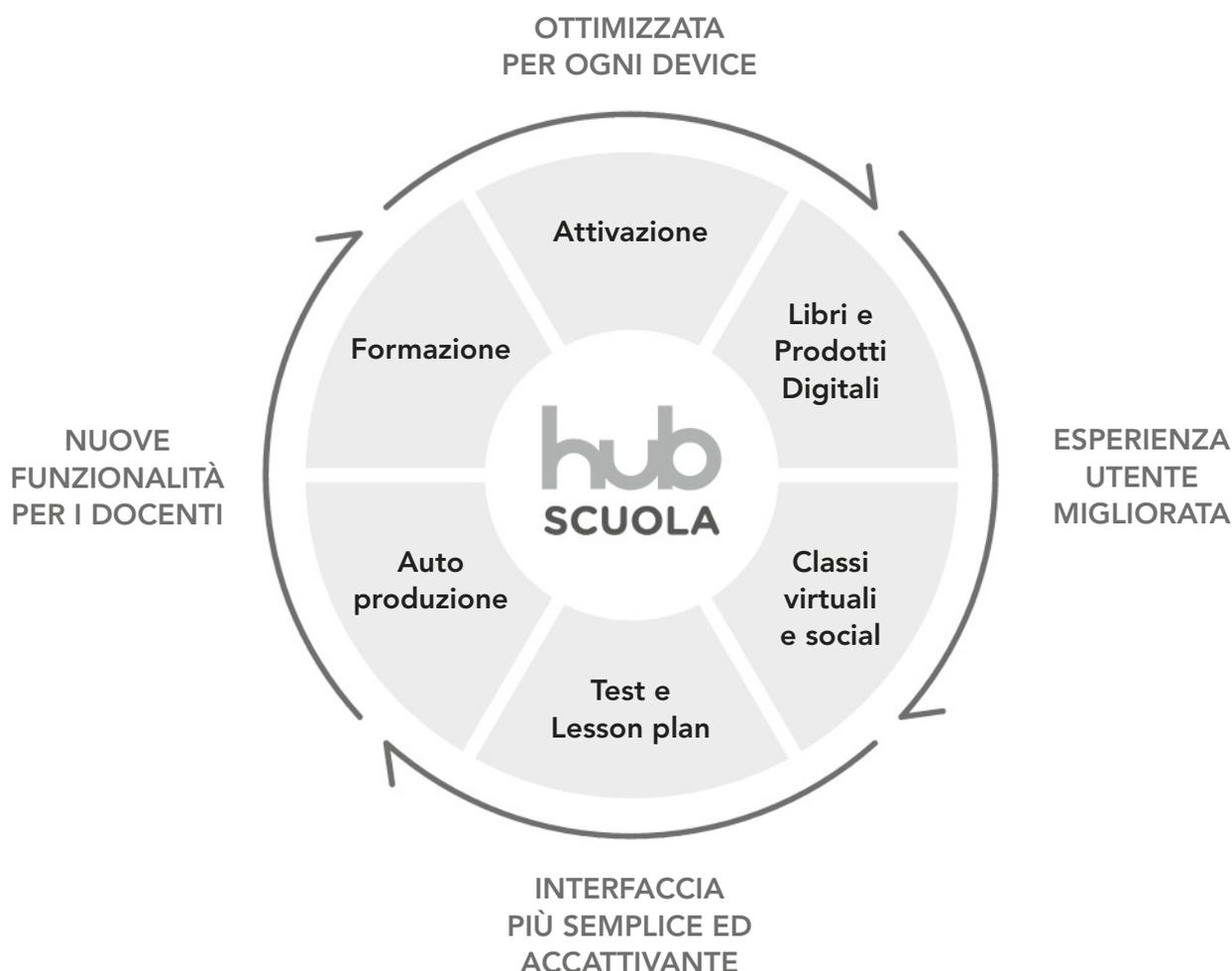
Nasce HUB! Il nuovo ambiente interattivo e integrato per la didattica digitale: uno spazio in cui le risorse digitali espongono e arricchiscono l'offerta del libro di testo.

HUB è progettato per facilitare la creazione di percorsi didattici originali e favorire innovative modalità di apprendimento, permettendo inoltre ai docenti di gestire la classe e di monitorarne i progressi.

**HUB Scuola** è il centro di questo sistema: **la piattaforma per lo studio e l'insegnamento** che permette di condividere oggetti digitali e aggregare contenuti multimediali disponibili in rete. Moltissime risorse e tanti strumenti, tutti **in un unico luogo**: video, audio, mediagallery, mappe concettuali, verifiche interattive e autocorrettive e un archivio virtuale completo e condivisibile. Tutti gli strumenti sono studiati per favorire una didattica inclusiva e costruire percorsi disciplinari personalizzati.

Dalla piattaforma si accede al **Libro Digitale**: lo spazio pratico e intuitivo che stimola le dinamiche di apprendimento, favorisce l'inclusione oltre a potenziare i risultati individuali.

I **Contenuti Digitali Integrativi** permettono anche di impostare percorsi didattici per favorire la didattica capovolta con la metodologia della *Flipped Classroom*.



# LABORATORIO DI DIDATTICA DIGITALE

di Paola Limone

Sono un'insegnante di Scuola Primaria da quasi 30 anni, e da più di 15 mi occupo di didattica e tecnologie. Ho avuto una delle prime classi in Italia con un computer per ogni studente, ma alla fine della bellissima esperienza sono tornata alla lavagna di ardesia e ai gessetti, come la maggioranza dei miei colleghi italiani. Continuo a seguire come formatrice molte scuole e classi 2.0 e amo cercare, scoprire e far conoscere le migliori risorse ed esperienze didattiche in Italia e all'estero.

In queste pagine esplorerò con voi i materiali digitali che integrano il progetto *NavigAzioni* di scienze e tecnologia (classe quinta) e vi darò alcuni suggerimenti pratici per un utilizzo ottimale delle risorse digitali del testo.

Il ricco corredo di materiali scaricabili da HUB Scuola permette non solo di sfruttare al meglio tutti gli strumenti offerti dalla guida cartacea, ma anche di personalizzarli, trasformarli e integrarli a piacimento in modo da adattarli alle esigenze della classe.

Inoltre offre la possibilità di usare media differenti e attività interattive che consentono di sviluppare le capacità di ciascun alunno e di valorizzare le abilità anche di alunni con BES.

Per poter utilizzare proficuamente tutto ciò, nelle prossime pagine troverete non solo una guida pratica dei materiali allegati a *NavigAzioni*, ma anche suggerimenti per la didattica digitale in classe, sia per il lavoro individuale, sia per l'attività di classe e la didattica inclusiva.

## NON SOLO... TIC!

In Italia gli insegnanti della Scuola Primaria lavorano in condizioni e strutture molto diverse. Le tecnologie dell'informazione e della comunicazione (TIC) sono presenti sul territorio nazionale a macchia di leopardo a causa degli stanziamenti ministeriali, di Regioni o di singoli Comuni, che non riescono a superare al bisogno di una formazione tecnologica per tutti. L'aver strumenti informatici più o meno avanzati cambia, in modo a volte decisivo, le nostre possibilità di accedere a una didattica in cui le TIC siano integrate e usate in modo complementare a testi e quaderni. Eppure il **Parlamento Europeo** e il **Consiglio** (<http://www.indire.it/content/index.php?action=read&id=1507>) hanno approvato il 18 dicembre 2006 una *Raccomandazione sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente* che dovrebbero essere acquisite al termine del periodo obbligatorio di istruzione o di formazione e servire come base al proseguimento dell'apprendimento. Tra queste competenze sono presenti quelle digitali.

Mentre ci si augura che l'interesse per la scuola e la formazione crescano nel nostro Paese parallelamente agli investimenti, a noi docenti resta l'opportunità di sfruttare le nostre **qualità professionali**, di ingegno e creatività, nell'utilizzare al meglio ciò che ci è concesso.

La possibilità di avere **nuovi libri anche in formato digitale** può davvero aiutare docenti e alunni, se le attività vengono inserite in una programmazione in cui le tecnologie siano presenti in modalità interdisciplinare.

# GUIDA PRATICA AI MATERIALI DIGITALI



## ARCHIVIO DEL VOLUME

Tutte le pagine (in formato PDF) della vostra guida cartacea sono state inserite in un database di documenti che permette di effettuare delle ricerche secondo parole-chiave date, rendendo più agevole accedere alle schede necessarie al lavoro in classe. Le pagine possono essere stampate per esigenze didattiche.

### Per l'insegnante

La ricerca per parole-chiave vi permetterà di realizzare **percorsi personalizzati** in maniera rapida ed efficace, sfruttando al meglio le potenzialità delle numerose schede a disposizione. Per esempio, potete ricercare le schede che presentano attività sugli apparati del corpo umano o sulle diverse forme di energia.

Se si desidera fare un lavoro interdisciplinare, è possibile ricercare tramite le parole-chiave i collegamenti interdisciplinari (Italiano, Arte e immagine, Matematica ecc.).

### Per la classe

Potete sviluppare le **competenze digitali** degli alunni proponendo di individuare, in una discussione, le parole-chiave che permettono di selezionare una scheda data, in quanto l'archivio simula un "portale protetto" e semplificato.

Effettuare ricerche attraverso le parole-chiave proposte dall'archivio è molto semplice: basta aprire la plancia di navigazione, aprire il file HTML con un qualsiasi browser, digitare nel campo di ricerca la parola-chiave desiderata e cliccare su "cerca". Scegliete dall'elenco il file di interesse e cliccate sul titolo: il PDF si aprirà in una nuova finestra del browser; da qui sarà possibile salvarlo sul vostro computer e stamparlo.

Utilizzo nella  
didattica

Istruzioni per l'uso





## MATERIALI MODIFICABILI

### LE SCHEDE

Le schede di laboratorio, di analisi di un video e di relazione dell'esperimento, sono fornite anche come file di Word; sono quindi facilmente modificabili, tagliabili, copiabili da parte dell'insegnante o degli alunni stessi.

Utilizzo nella  
didattica

#### Modifiche dell'insegnante

Potete modificare i materiali in Word per tre principali scopi:

- **ridurne il grado di difficoltà**, sostituendo nei testi alcuni termini (per esempio sostituendoli con parole più semplici o volgendo i verbi all'indicativo presente), modificando le domande (eliminando quelle più complesse, aggiungendo degli aiuti, trasformandole in testi a completamento guidato...), trasformando i testi in modo che siano scritti tutti in maiuscolo, ingrandendo i corpi, imponendo a capi forzati che semplifichino la lettura delle frasi...;
- **aumentarne il grado di difficoltà**, in maniera analoga ma opposta alla precedente;
- **creare nuove schede** per la classe, aggiungendo domande e proposte di lavoro per preparare i compiti a casa, ulteriori verifiche e attività laboratoriali ecc.

#### Modifiche degli alunni

La manipolazione di brani ed esercizi già impostati permette non solo di comprendere meglio la struttura del testo, ma anche di avviare allo sviluppo delle competenze informatiche.

L'attività più semplice che potete proporre alla classe a partire da materiali in Word è naturalmente quella di formattarne il testo o di aggiungere o cancellare delle parti.

Se disponete di una LIM potete svolgere l'attività a livello di gruppo classe, oppure a coppie o piccoli gruppi, se lavorate al computer di classe o nel laboratorio di informatica.

Istruzioni per l'uso

Per l'uso dei file in Word vedi pagina 162.

Le **SCHEDE MODIFICABILI** sono collegate alle seguenti pagine della guida.

Pagina	Scheda	Titolo del contenuto digitale
3	Introduzione	ANALISI DEL VIDEO
3	Introduzione	RELAZIONE DELL'ESPERIMENTO
30	6 - Percorso 1 • Unità 1	I MUSCOLI ANTAGONISTI
42	6 - Percorso 1 • Unità 2	QUANTO ASSORBE?
53	5 - Percorso 1 • Unità 3	VITAMINIC!
66	7 - Percorso 1 • Unità 4	TEMPI DI REAZIONE
73	Dossier - Percorso 1	GLI APPARATI RIPRODUTTIVI
74	Dossier - Percorso 1	IL CICLO MESTRUALE
75	Dossier - Percorso 1	IL RISPETTO TRA I GENERI
84	6 - Percorso 2	EPPUR SI MUOVE
100	8 - Percorso 3 • Unità 1	IN CADUTA LIBERA
114	6 - Percorso 3 • Unità 2	UNO STRUMENTO... IN BOTTIGLIA!
130-131	PROVA DI COMPETENZA A	IN PALESTRA
132-133	PROVA DI COMPETENZA B	EFFETTO DOMINO!



## MATERIALI MODIFICABILI

### GLI STRUMENTI DIDATTICI

La tabella per la programmazione disciplinare per il curricolo e la tabella degli alunni per la riflessione sul lavoro svolto e le competenze sono messe a vostra disposizione in formato sia PDF sia Word.

Avere questi materiali in entrambe le versioni, oltre alla possibilità di una **rapida consultazione**, offre il vantaggio di **modificarli** a piacere per scrivere la programmazione di classe, i Piani didattici personalizzati per gli alunni con BES e altri documenti utili alla progettazione del lavoro e alla valutazione degli alunni.

Per l'uso dei file PDF e Word vedi pagina 162.

Istruzioni per l'uso



## STRUMENTI COMPENSATIVI PER BES

Sono schede semplificate delle verifiche della guida cartacea, adatte per alunni con difficoltà.

### Per alunni con BES

È importante abituare anche gli alunni con BES a rendersi indipendenti dai materiali compensativi, trovando risorse proprie per la soluzione dei problemi, naturalmente con gradualità e sempre tenendo conto delle caratteristiche e delle abilità di ciascuno.

Per l'uso dei file PDF vedi pagina 162.

Istruzioni per l'uso

**LE SCHEDE SEMPLIFICATE** sono collegate alle seguenti pagine della guida.

Pagina	Scheda	Titolo del contenuto digitale
32	Verifica livello 1	L'APPARATO LOCOMOTORE • 1
33	Verifica livello 2	L'APPARATO LOCOMOTORE • 2
44	Verifica livello 1	GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO • 1
45	Verifica livello 2	GLI APPARATI CIRCOLATORIO E RESPIRATORIO • 2
55	Verifica livello 1	GLI APPARATI DIGERENTE ED ESCRETTORE • 1
56	Verifica livello 2	GLI APPARATI DIGERENTE ED ESCRETTORE • 2
70	Verifica livello 1	IL SISTEMA NERVOSO • 1
71	Verifica livello 2	IL SISTEMA NERVOSO • 2
88	Verifica livello 1	L'UNIVERSO • 1
89	Verifica livello 2	L'UNIVERSO • 2
104	Verifica livello 1	FORZE ED ENERGIA • 1
105	Verifica livello 2	FORZE ED ENERGIA • 2
118	Verifica livello 1	LUCE E SUONO • 1
119	Verifica livello 2	LUCE E SUONO • 2



## AUDIO

I testi delle prove INVALSI e del percorso CLIL sono forniti in versione audio, letti da esperti in BES: sappiamo bene quanto questa risorsa, valida per tutta la classe, sia utile, se non indispensabile, per gli alunni con problemi di apprendimento (sia con sia senza certificazione DSA), per bambini non italofofoni e ipovedenti. Inoltre, l'ascolto di una voce diversa da quella dell'insegnante e l'uso di uno strumento tecnologico saranno utili per catturare l'attenzione degli alunni e di stimolo all'imitazione della lettura.

### Attività inclusive

I file audio possono essere ascoltati dall'intera classe o dagli alunni raccolti in gruppo e analizzati, eventualmente con l'aiuto dell'insegnante, per:

- annotare i punti a parere degli alunni più significativi e le eventuali parole di cui non conoscono il significato;
- prestare attenzione al fine di individuare la domanda e "catturare" i dati;
- fare ipotesi sulle risposte corrette.

Gli audio del percorso **CLIL in lingua inglese** possono essere utilizzati per attività di comprensione dei brani proposti o legate al potenziamento della pronuncia. Gli audio associati agli strumenti compensativi possono essere proposti all'intera classe come ripasso dell'argomento trattato.

### Attività individuali

L'attività di ascolto può essere svolta anche individualmente. I file audio sono molto utili per gli alunni per i quali la lettura del testo scritto rappresenta una difficoltà tale da impedirne la comprensione. Essi, infatti, possono ascoltare i testi letti correttamente anche a casa, e ciò permette loro di svolgere gli esercizi in maniera autonoma.

Gli audio possono essere ascoltati con un qualsiasi dispositivo fornito di altoparlanti e di un programma per la riproduzione di file MP3 come Windows Media Player (installato di default su Windows), iTunes (installato di default su MAC) o programmi scaricabili gratuitamente come VLC Media Player (<http://www.videolan.org/vlc/>).

I **FILE AUDIO** sono collegati ai seguenti materiali della guida:

- **AUDIO IN INGLESE** (Percorso 4 – CLIL): pagine 122-123, 124-125, 126-127.
- **AUDIO PROVE INVALSI**: pagine 134-136, 137-138, 139-140.

Utilizzo nella didattica

Istruzioni per l'uso



## VIDEO

Per arricchire le vostre lezioni potete utilizzare anche i video che corredano la guida cartacea. Potete proporre alla classe anche video su dvd o trovati in rete, naturalmente dopo averli scaricati e visionati attentamente per evitare inconvenienti, perché è frequente che vi vengano inserite immagini inopportune con scopi illegali o pubblicitari.

### Utilizzo nella didattica

#### Attività inclusive

Potete utilizzare i video sia per un primo approccio a un argomento sia come strumento di ripasso e consolidamento: proiettateli alla classe con una LIM o con un videoproiettore.

Utilizzare un video durante una lezione non deve mai essere un momento di apprendimento passivo: invitate i bambini ad alzare la mano se sentono una parola sconosciuta o se non comprendono parte della sequenza. Durante la visione, mettete in pausa il video per porre delle domande alla classe o chiarire con ulteriori esempi e spiegazioni. Al termine del video, proponete un'attività per mettere in pratica quanto osservato o invitate la classe a costruire insieme una mappa o un testo che ne riassume i contenuti principali.

Tra i materiali modificabili proposti su HUB Scuola è presente una **scheda per l'analisi dei video** che fornisce una traccia personalizzabile per avviare l'attività di visualizzazione del filmato, verificare l'avvenuta comprensione dei contenuti del video e proporre una riflessione metacognitiva alla classe sugli elementi del video che hanno permesso loro di ricordare maggiormente le informazioni.

#### Attività individuali

La visualizzazione dei video può essere svolta anche individualmente. Per tutti gli allievi, ma in particolar modo per alunni con BES, sarà sicuramente utile poter ripassare o approfondire alcuni degli argomenti trattati anche attraverso le immagini, cosa che potranno fare autonomamente con un computer o tablet, eventualmente compilando una scheda di analisi del video analoga a quella proposta su HUB Scuola.

### Istruzioni per l'uso

Per vedere i video è necessario un programma per la riproduzione di file MP4 come Windows Media Player (installato di default su Windows), iTunes (installato di default su MAC) o programmi scaricabili gratuitamente come VLC Media Player (<http://www.videolan.org/vlc/>).

Trovare altri contenitori di video utili per la didattica ai seguenti indirizzi:

- Ovo <http://www.ovo.com/> (iscrizione gratuita)
- You tube <http://www.youtube.com/>
- Rai scuola <http://www.raiscuola.rai.it/default.aspx>
- Google video <http://www.google.it/videohp.ht.it>

I **VIDEO** sono collegati alle seguenti pagine della guida.

Pagina	Scheda	Titolo del contenuto digitale
26	2 – Percorso 1 • Unità 1	LA CELLULA
50	2 – Percorso 1 • Unità 3	LA DIGESTIONE
74	2 – Percorso 1 • Unità 5	LA RIPRODUZIONE
80	2 – Percorso 2	IL DÌ E LA NOTTE
82	4 – Percorso 2	IL SISTEMA SOLARE
83	5 – Percorso 2	VIAGGIARE NELLO SPAZIO
110	2 – Percorso 3 • Unità 2	LA LUCE
111	3 – Percorso 3 • Unità 2	MISURARE IL TEMPO CON LA MERIDIANA
112	4 – Percorso 3 • Unità 2	IL SUONO



## IMMAGINI COMMENTATE

Le immagini commentate permettono di esplorare in modo interattivo i particolari di alcune illustrazioni e costituiscono un ulteriore spunto di riflessione e approfondimento degli argomenti trattati nel volume. L'immagine commentata è dotata di alcuni pulsanti attivi: cliccando su di essi si ingrandisce il corrispondente dettaglio dell'illustrazione e automaticamente un audio descrive o fornisce informazioni sul particolare analizzato.

Le immagini commentate sono proiettabili in classe alla LIM o con un videoproiettore.

Per via del loro aspetto ludico e interattivo le immagini commentate sono particolarmente adatte a bambini con difficoltà di attenzione, demotivati o ansiosi.

Potete utilizzare le immagini commentate sia per un primo approccio a un argomento, esplorando l'immagine passo passo e facendo concentrare l'attenzione su un dettaglio alla volta, sia come strumento di ripasso e consolidamento, o come punto di partenza per un'interrogazione o come correzione di una verifica.

Le **IMMAGINI COMMENTATE** sono collegate alle seguenti pagine della guida.

Pagina	Scheda	Titolo del contenuto digitale
26	2 – Percorso 1 • Unità 1	LA CELLULA
37	1 – Percorso 1 • Unità 2	LA GRANDE CIRCOLAZIONE
37	1 – Percorso 1 • Unità 2	LA PICCOLA CIRCOLAZIONE
49	1 – Percorso 1 • Unità 3	LA PIRAMIDE ALIMENTARE

Utilizzo nella  
didattica



## ESERCIZI INTERATTIVI

Gli esercizi interattivi sono esercizi giocosi dalla grafica piacevole e stimolante che potete proporre sia per attività individuali sia al gruppo classe. Proprio per fornire una grafica accattivante e un impatto molto amichevole, questi materiali sono fruibili solo su LIM o PC.

Le attività propongono diverse tipologie di esercizi, come scelta multipla, completamento, collegamenti...

Gli esercizi interattivi forniscono sempre - in base all'esecuzione del test - un feedback positivo o negativo che stimola l'autovalutazione da parte dell'alunno.

Utilizzo nella  
didattica

### Attività inclusive

Laddove sia presente una LIM o un videoproiettore si potrà proporre agli alunni di formare due o più squadre che si sfideranno nella soluzione dei quiz: mentre una squadra è alla lavagna per risolvere l'esercizio, la squadra avversaria svolge un compito di controllo sulla risposta data, prima di attivare la verifica in automatico. Questa modalità, se utilizzata con spirito collaborativo, può essere utile soprattutto agli alunni con BES; essi potranno infatti risolvere con successo i quiz grazie all'aiuto dei compagni che, per esempio, leggono il testo.

In maniera analoga, a turno, un alunno alla volta va alla LIM e svolge l'attività sotto il controllo dei compagni. La differenziazione delle tipologie di esercizi può inoltre essere di stimolo alla creazione di eventuali nuovi esercizi su argomenti diversi da parte della classe divisa in gruppi: a ogni gruppo si affiderà l'incarico di preparare un certo numero di domande, in formato cartaceo, da proporre ai compagni, con diverse modalità risolutive. Saper riproporre sotto forma di esercizi i concetti e le informazioni acquisiti dopo aver lavorato è un'importante attività di logica. Se la classe è in grado, in rete è possibile trovare anche alcuni strumenti per realizzare semplici esercizi a partire dalle proposte degli alunni.

### Attività individuali

Le attività possono essere svolte individualmente dagli alunni a scuola, se è fornita di computer, per esempio in momenti di pausa, quasi come un gioco, o durante le ore di recupero individuale. In alternativa possono essere affidate a casa, se gli alunni possono usare un computer, per svolgere dei compiti anche in maniera giocosa.

Queste attività, proprio per il loro aspetto ludico, sono particolarmente adatte a bambini con difficoltà di attenzione, demotivati o particolarmente ansiosi. Le istruzioni per svolgere le attività sono già inserite nella consegna degli esercizi, in modo da rendere il più possibile immediato lo svolgimento.

Istruzioni per l'uso

Questi esercizi sono visualizzabili su computer con un qualsiasi browser (con Flash Player installato), ma non sono visualizzabili su tablet. Il simbolo del lucchetto chiuso indica che non è disponibile un ulteriore esercizio.

Gli **ESERCIZI INTERATTIVI** sono collegati a pagina 74 della guida.



## FLASHCARD

Le Flashcard sono sequenze di carte da gioco interattive in cui viene posta una domanda che può essere supportata da un'immagine selezionabile e ingrandibile. La risposta della domanda si trova sul retro della carta. È possibile accedere al feedback quando lo si ritiene opportuno, selezionando il pulsante soluzione per girare la carta e far così comparire la risposta corretta.

Potete utilizzare le Flashcard per ripassare l'argomento della lezione precedente e stimolare in classe una discussione per raggiungere la risposta esatta alla domanda posta. Oppure potete usarle per introdurre un nuovo argomento avviando una discussione e sollecitando la formulazione di risposte ipotetiche, che verranno poi verificate durante la lezione e l'esplorazione dell'argomento.

Le **FLASHCARD** sono collegate a pagina 32 della guida.

Utilizzo nella didattica

Cellule e tessuti

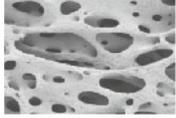
1

2

3

^

Osserva l'immagine e riconosci a quale tessuto appartiene. In seguito descrivi le caratteristiche delle cellule che compongono il tessuto.



↶

↷



## DIDATTICA PERSONALIZZATA

Arricchiscono la guida cartacea alcuni materiali aggiuntivi in formato PDF che possono essere stampati e distribuiti agli alunni per ulteriori esercitazioni oppure proiettati alla LIM e svolti insieme alla classe.

Utilizzo nella  
didattica

Possono essere utilizzate per consolidare gli apprendimenti, soprattutto per le eccellenze che spesso terminano prima di altri i propri compiti, oppure possono essere utilizzate per momenti di ripasso e recupero.

I materiali aggiuntivi sono suddivisi in diverse categorie:

- **approfondimenti:** per facilitare il lavoro in classe vengono forniti materiali utili per sviluppare, anche in modo ludico, le proposte didattiche della guida;
- traduzioni dei testi in inglese e dizionario dei termini inglesi utilizzati.

Per l'uso dei file PDF vedi pagina 162.

Istruzioni per l'uso

**I MATERIALI DI DIDATTICA PERSONALIZZATA** sono collegati alle seguenti pagine della guida.

Pagina	Scheda	Titolo del contenuto digitale
40	4 – Percorso 1 • Unità 2	APPROFONDIMENTO: LA RESPIRAZIONE
62	3 – Percorso 1 • Unità 4	APPROFONDIMENTO: SCHEDE DI MEMORIA
83	5 – Percorso 2	APPROFONDIMENTO: IL CICLO DI VITA DELLE STELLE
112	4 – Percorso 3 • Unità 2	APPROFONDIMENTO: IL SUONO E LA MUSICA
121	CLIL	DIZIONARIO DEI TERMINI INGLESI UTILIZZATI
122-123	1-2 – Percorso 4 • CLIL	TRADUZIONE: IL CORPO UMANO, UN PO' DI VOCABOLARIO
124-125	3-4 – Percorso 4 • CLIL	TRADUZIONE: ENERGIA, PRODUZIONE E RISORSE SULLA MAPPA
126-127	5-6 – Percorso 4 • CLIL	TRADUZIONE: VERSO L'INFINITO... E OLTRE



## DOCUMENTI MINISTERIALI

È possibile consultare i documenti ministeriali delle *Indicazioni nazionali*, il *Quadro di riferimento per l'INVALSI di italiano*, la *normativa sui Bisogni Educativi Speciali* e il *Framework UNESCO* delle competenze digitali per l'insegnamento: avere sempre a disposizione questi documenti, anche quando non è possibile accedere a Internet, può risultare molto pratico, per esempio durante le programmazioni di interclasse.



## ARCHIVIO IMMAGINI

Molti dei disegni presenti nelle schede della guida cartacea vengono proposti anche in versione digitale (in formato PDF) per essere proiettati alla LIM oppure stampati e forniti alla classe per ulteriori attività.

### Per tutta la classe

È bene fornire questi materiali a tutta la classe quando si avvia un nuovo argomento, per introdurre la lezione in modo stimolante, oppure per impostare ulteriori attività di arte e immagine a partire dagli elementi disegnati nelle schede cartacee. Gli alunni possono per esempio colorare i disegni, ricopiarli, arricchirli di particolari e didascalie, oppure ritagliarli e incollarli.

### Per alunni con BES

Poiché i bambini con BES, e in particolare quelli con DSA, memorizzano più facilmente i contenuti veicolati da immagini, l'archivio immagini costituisce un utile strumento per reperire materiali da mettere a loro disposizione per una migliore acquisizione del lessico disciplinare.

Per l'uso dei file PDF vedi pagina 162.

L' **ARCHIVIO IMMAGINI** è collegato alle seguenti pagine della guida: 27, 28, 37, 40, 51, 52, 62, 63, 65, 73, 80, 81, 82, 96, 111, 113.

Utilizzo nella didattica

Istruzioni per l'uso

# TWIG

Le Twig sono delle pagine web proiettabili alla LIM che contengono gallerie di immagini, domande e proposte di attività relative a un macroargomento (piante, animali, ambiente ecc.).

Utilizzo nella  
didattica

Le Twig sono strumenti utili per introdurre la lezione in modo stimolante e inclusivo, attraverso l'osservazione di immagini evocative, domande per sondare le preconoscenze degli alunni e proposte di attività pratiche.

Le **TWIG** sono collegate alle seguenti pagine della guida.

Pagina	Scheda	Titolo del contenuto digitale
83	5 – Percorso 2	L'UNIVERSO
94	4 – Percorso 3 • Unità 1	L'ENERGIA
110	2 – Percorso 3 • Unità 2	LA LUCE

MONDADORI EDUCATION

## L'universo

Osserva | Gioca

Immaginate di partire per un viaggio spaziale: il razzo parte e si allontana sempre più dal nostro pianeta. Che cosa vedete dall'orbita?

- La Terra vista dalla Luna;
- Il pianeta Saturno;
- La Via Lattea.

Osservate anche le fotografie piccole in basso ed esprimete le vostre idee.

- Che cosa si vede nel cielo di giorno?
- Che cosa si vede nel cielo di notte?
- Dove vanno a finire le stelle di giorno?
- Perché non si vede il sole di notte?

2 3

Twig: L'UNIVERSO.

# RICERCA SCHEDA PER SCHEDA

## DEI MATERIALI DIGITALI AGGIUNTIVI

Da HUB Scuola potete accedere direttamente ai materiali digitali aggiuntivi di ciascuna scheda cartacea.

Infatti, nella videata sono elencate tutte le schede della guida *NavigAzioni*, ordinate e nominate con il relativo numero di pagina: “scrollando” potete visualizzare l'intero elenco e cercare la scheda desiderata.

Cliccando sul nome della scheda trovate tutti i materiali digitali (PDF, Word, video...) collegati alla pagina interessata.

### Istruzioni per l'uso

NOME ..... CLASSE ..... DATA .....

**SCHEDA 5**  
 IN + SUL WEB

## L'UNIVERSO

**1** Indica se le seguenti frasi sono vere (V) o false (F).

- ▶ La teoria del Big Bang è una teoria sulla fine dell'universo.  V  F
- ▶ Il Sistema Solare è nato dopo l'universo.  V  F
- ▶ Una galassia è un insieme di pianeti.  V  F
- ▶ La Via Lattea è una galassia.  V  F
- ▶ Il Sistema Solare non fa parte della Via Lattea.  V  F
- ▶ Il Sole è l'unica stella del Sistema Solare.  V  F
- ▶ In una galassia ci sono più stelle e quindi più sistemi.  V  F
- ▶ Nell'intero universo ci sono poche decine di galassie.  V  F

**PAROLE PER COMPRENDERE**

**2** Collega ogni corpo celeste alla sua descrizione.

cometa	Corpo celeste che ruota intorno a un altro pianeta.
meteorite	Piccolo corpo roccioso che ruota a una stella.
satellite	Blocco di roccia che vaga nello spazio.
asteroide	Si incendia quando entra nell'atmosfera terrestre.
stella	Simile a un asteroide, ma composta da ghiaccio.
pianeta	Corpo celeste che emana luce e calore.
meteora o stella cadente	Corpo celeste che non emana una luce propria e ruota intorno a una stella.

**L'anno luce** è la distanza che la luce (che è velocissima) percorre in un anno, e corrisponde a circa 10 mila miliardi di chilometri.

**LA MATEMATICA NELLE SCIENZE**

**3** Rifletti e rispondi.

- ▶ Quanti zeri ci sono nel numero 10 mila miliardi? \_\_\_\_\_
- ▶ Dopo aver contato gli zeri, scrivi il numero come potenza di 10: ricorda che il numero di zeri corrisponde all'esponente della potenza. \_\_\_\_\_

**PERCORSO 2** L'universo  
**Oda** Conoscere i corpi celesti che si trovano nell'Universo e saperlo descrivere in generale. • **CC** Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico. • **RD** Matematica. **83**

L'universo



Il titolo della scheda è "L'universo".

La scheda è divisa in due parti: a sinistra c'è una grande immagine della Luna, a destra c'è una lista di risultati di ricerca con titoli come "La teoria del Big Bang", "Il Sistema Solare", "Una galassia", "La Via Lattea", "Il Sistema Solare non fa parte della Via Lattea", "Il Sole", "In una galassia", "Nell'intero universo".



## IL CICLO DI VITA DELLE STELLE

### Come nascono le stelle



Il Sole

Ci sono posti particolari dell'universo in cui nascono le stelle: sono le nebulose, enormi ammassi di gas e polveri. Al loro interno si possono isolare delle specie di "sfere" composte da polvere e tanto, tantissimo gas: una protostella che, nel tempo, diventa sempre più piccola perché la forza di gravità comprime il gas verso il suo centro.

E comprimi comprimi, per circa 500.000 anni, alla fine nel centro fa proprio caldissimo! Un calore sufficiente per trasformare l'idrogeno in elio... ed ecco la stella!

Da questo momento la stella splende ed è stabile. le reazioni che avvengono nel nucleo forniscono energia sufficiente a contrastare la forza di gravità che tenderebbe a rimpicciolirla.

La stella che si è formata, a seconda della temperatura che raggiunge, può essere rossa, gialla o blu. Se proprio fosse caldissima sarebbe bianca.

# ULTERIORI INFORMAZIONI PRATICHE

## **Istruzioni per l'uso dei materiali in formato PDF**

Oltre a stampare semplicemente il documento in PDF, potete proiettarlo sulla LIM e utilizzare così tutte le funzioni che questo strumento mette a vostra disposizione, per evidenziare o sottolineare il testo, ingrandirlo, aggiungere note...

Se avete a disposizione una versione del programma di Acrobat che lo permette, potete inoltre fare alcune operazioni quali ritagliare parti, eliminare elementi, aggiungere testo...

## **Istruzioni per l'uso dei materiali in formato Word**

Per lavorare sui file di Word è sufficiente usare un programma di videoscrittura compatibile.

Se nelle schede per gli alunni avete problemi di lettura del testo, vi consigliamo di evidenziare tutta la pagina (comando: Seleziona tutto) e di formattare:

- il testo con il carattere Verdana 14;
- la Progettazione con il carattere Times New Roman 10;
- la Tabella delle competenze con il carattere Arial 10.

## **Istruzioni per l'uso dell'Archivio del volume e gli esercizi interattivi**

Per utilizzare questi strumenti sono necessari i seguenti requisiti di sistema.

- Browser: Google Chrome 10.6 o superiori, Mozilla Firefox 2.0 o superiori, Safari 5 o superiori
- Flash Player 9.x

# SUGGERIMENTI UTILI PER NAVIGARE IN SICUREZZA

La rete rappresenta un interessante raccoglitore di materiali utili per sviluppare al meglio la didattica ma è necessario utilizzare alcuni accorgimenti per evitare spiacevoli inconvenienti.

Quando i bambini della Scuola Primaria iniziano a navigare in internet alla ricerca di giochi o di materiale per le ricerche è consigliabile dare loro alcune semplici, ma importanti, informazioni.

Ho verificato che può essere molto utile partire da una discussione in classe sulle raccomandazioni più frequentemente ricevute dai genitori quando lasciano i figli per un breve periodo in casa da soli o quando li inviano a fare commissioni senza accompagnamento.

Ai primi posti della classifica appaiono le voci:

- non parlare con gli sconosciuti e non accettare niente da loro;
- non aprire la porta di casa;
- non rispondere al telefono;
- non raccogliere strani oggetti da terra.

Si può ora presentare la rete come un mondo virtuale in cui si possono trovare, così come nel mondo reale, cose bellissime e molto interessanti, ma nel quale possono annidarsi trabocchetti e pericoli che bisogna saper riconoscere ed evitare.

Molti bambini sanno già che i “virus” danneggiano il computer e raccontano di “terribili” disavventure del PC di casa e dell’antivirus acquistato dai genitori disperati. Più raro è trovare bambini che siano a conoscenza di altri rischi connessi alla rete. Preoccupanti statistiche ci parlano di migliaia di minori lasciati soli davanti al computer con la possibilità di connettersi a internet, e sono ancora troppo poche le famiglie che utilizzano sistemi di filtro per la navigazione.

Non mi sono mai piaciuti gli allarmismi, ma è indubbio che sia anche compito degli insegnanti trovare e usare strategie per rendere piacevole, coinvolgente, arricchente e non imbarazzante o pericolosa la navigazione dei propri allievi.

Il tema della navigazione sicura può essere affrontato in modo divertente come esemplificano con chiarezza i fumetti-gioco di <http://disney.it/Cyber-Netiquette/>: due storie con finali da scegliere spiegano ai bambini quali sono i comportamenti più corretti per divertirsi nella rete senza correre rischi. Oppure potete consultare [www.poliziadistato.it/pds/giovanissimi/main.htm](http://www.poliziadistato.it/pds/giovanissimi/main.htm) o [www.poliziadistato.it/articolo/23393](http://www.poliziadistato.it/articolo/23393) e scaricare i documenti sulla navigazione in internet in versione sia per gli alunni sia per gli adulti.

Una soluzione interessante ai problemi prospettati in precedenza sono i portali a misura di bambino.

Questi spazi propongono giochi online e da scaricare, canzoni e filastrocche, disegni da colorare, fiabe e favole, chat protette, materiale per la didattica e molto altro.

Prepararsi  
al viaggio

Un porto sicuro  
per partenze  
e ritorni

Nel portale “Siete pronti a navigare?” ([http://www.ddrivoli1.it/siete\\_pronti\\_a\\_navigare/siete\\_pronti\\_a\\_navigare.htm](http://www.ddrivoli1.it/siete_pronti_a_navigare/siete_pronti_a_navigare.htm)) ho raccolto le risorse che ritengo più interessanti, e da qui è possibile anche accedere a moltissimi altri portali per bambini, in Italia e all'estero.

L'impiego di questi contenitori in attività didattiche vere e proprie deve essere preventivamente organizzato dall'insegnante, che potrà visionare e selezionare il materiale da far utilizzare nel corso delle lezioni.

“Ricerche Maestre” (<http://www.ricerchemaestre.it>) è un motore di ricerca per bambini, genitori e maestri: esso seleziona siti scelti da esperti insegnanti della scuola dell'infanzia e della scuola primaria e secondaria di primo grado. Il motore è stato prodotto grazie alla tecnologia di Google che consente di creare motori di ricerca personalizzati.

“Ricerche Maestre” indicizza circa 1 000 siti selezionati tra i migliori reperibili in rete a carattere divulgativo e informativo, educativi, scolastici e di insegnanti. Si possono trovare risorse scolastiche ed è possibile navigare all'interno di siti adatti a bambini dai 3 ai 12 anni, cercando contenuti educativi e di svago. La ricerca è immediata ed efficace.

È stato fatto un attento lavoro di filtraggio per impedire al motore di far apparire collegamenti non adatti ai minori.

L'inserimento di molti link a scuole e reti di scuole italiane permette di dare maggior visibilità a tutti i lavori e ai progetti.

È possibile collaborare alla crescita del motore inserendo nuovi link, che verranno preventivamente controllati, alla pagina principale di “Ricerche Maestre”.

Consiglio infine di scaricare una piccola applicazione gratuita, Add Block, che permette di eliminare qualsiasi forma di pubblicità, di annuncio, di banner inserita nelle pagine Web visitate. Dopo aver eseguito l'installazione non si deve procedere a effettuare ulteriori passi, è già una configurazione di default.

- Add Block per Google Chrome
- Add Block per Safari
- Add Block per Internet Explorer
- Add Block per Firefox

I riferimenti a pacchetti software, nomi e marchi commerciali sono da intendersi sempre come riferimenti a marchi e prodotti registrati dalle rispettive società anche se, per semplicità di grafia, si è omessa la relativa indicazione.

L'editore fornisce – per il tramite dei testi scolastici da esso pubblicati e attraverso i relativi supporti – link a siti di terze parti esclusivamente per fini didattici o perché indicati e consigliati da altri siti istituzionali. Pertanto l'editore non è responsabile, neppure indirettamente, del contenuto e delle immagini riprodotte su tali siti in data successiva a quella della pubblicazione, distribuzione e/o ristampa del presente testo scolastico.

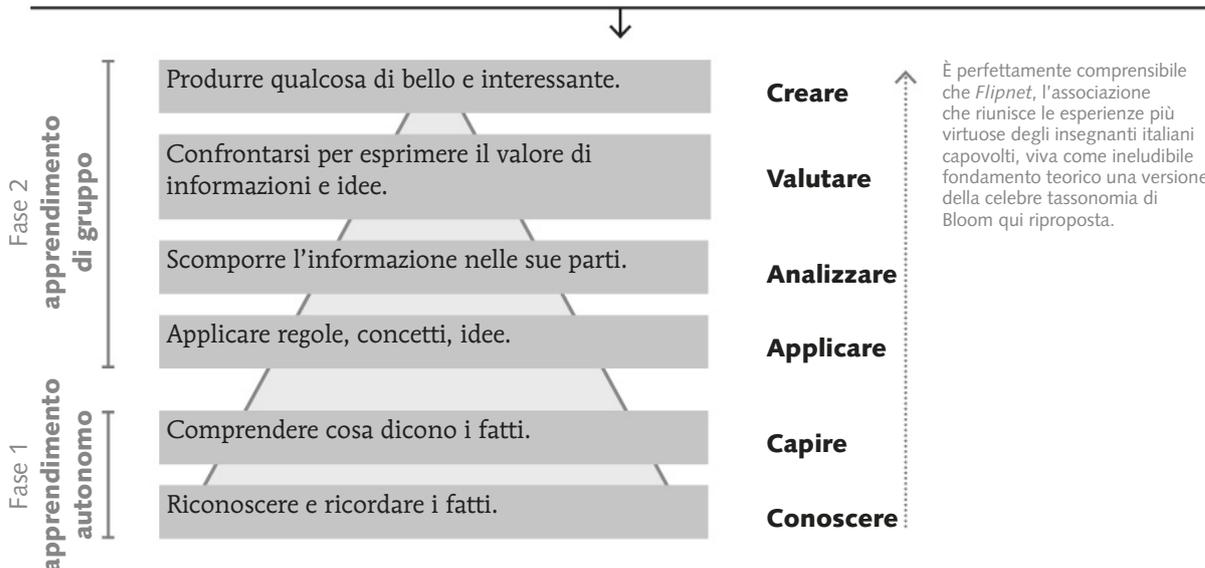
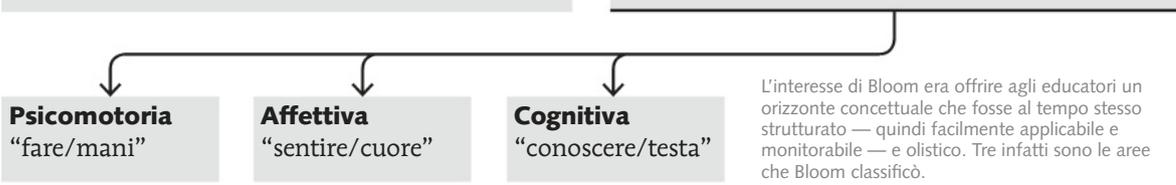
# Che cos'è la Flipped Classroom?

- 2007 ● Due professori di chimica in una scuola superiore nordamericana si trovarono ad affrontare disagi che ogni insegnante ben conosce: → La Woodland Park High School di Woodland Park, Colorado.
- subivano la difficoltà di non riuscire a esaurire le spiegazioni teoriche in modo adeguato a causa delle assenze ripetute degli alunni e non riuscivano a portare a compimento con profitto la parte esercitativa perché i concetti erano spesso complessi e gli alunni, inevitabilmente, mostravano velocità diverse nell'apprendere e nell'applicare quei concetti. Con la semplicità e la concretezza di chi nella scuola vive davvero, si affidarono a un semplice stratagemma: chiedere agli alunni di arrivare in classe avendo già avuto un primo contatto con l'argomento da affrontare. Tecnologia impiegata: registrare le lezioni in classe, montarle e pubblicarle online. Budget a disposizione: 50 dollari. Nasceva così la *Flipped Classroom*.
- 2012 ● Divenne ufficiale con la pubblicazione sempre a cura di Jonathan Bergmann e Aaron Sams, i due professori della nostra storia, del primo "manuale": *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (oggi disponibile in italiano). Nel 2014, sulla spinta della concretezza che anima il duo, il libro veniva arricchito da un *Workbook*.
- 2014 ● L'esperienza si è poi diffusa tra i colleghi insegnanti, giungendo a creare un vero e proprio *network*, il *Flipped Learning Network* (visitabile al sito: [www.flippedlearning.org](http://www.flippedlearning.org)). Proprio su questa piattaforma, il 12 marzo 2014, è stata notificata la definizione ufficiale di "Apprendimento capovolto", qui nella traduzione di Sergio Vastarella: *L'apprendimento capovolto è un approccio pedagogico in cui l'istruzione diretta si sposta dallo spazio di apprendimento di gruppo allo spazio di apprendimento individuale, e il risultante spazio di gruppo è trasformato in un ambiente d'apprendimento dinamico, interattivo, dove l'educatore guida gli alunni mentre loro applicano i concetti e s'impegnano creativamente nella materia.*
- Qualcosa di più, insomma, che "guardare dei video a casa"...

E questo inevitabile spostamento, dalla tecnologia alla solidità didattica e alla riflessione epistemologica, libera questa innovazione dalle accuse di essere uno sciocco espediente e la riconnette a due dei momenti più lucidi del Sapere pedagogico novecentesco: Maria Montessori e Benjamin Bloom. Nella scuola primaria, la fase di lavoro autonomo dell'alunno, però, non deve essere svolta necessariamente a casa, ma anche in classe e negli appositi laboratori, così che l'insegnante possa seguirne lo svolgimento.

Sulla **Montessori**, sempre attuale all'estero e di nuovo di moda in Italia, basterà rilevare che uno dei libri italiani dedicato al modello della *Flipped Classroom* — e la cosa non è sfuggita al prefatore Tullio De Mauro — con generosa persistenza ripropone, all'apertura di molti paragrafi, citazioni dell'educatrice anconetana. La prima delle quali, forse, la più rappresentativa: *Aiutiamoli a fare da soli*.

Sulla **Tassonomia di Bloom** molto si è scritto e molto si legge di questi tempi in Rete. A tal punto che lo stesso psicologo statunitense, con ironia, già nel 1994 rilevava che il suo libro, pubblicato nel 1956 col titolo *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals*, era uno dei testi "meno letti e più citati" nel contesto della riflessione educativa. E ne sono testimonianza anche le innumerevoli variazioni del modello.



Da quanto detto fin qui, non possono destare sorpresa l'interesse e la passione con cui l'Editore ha lavorato sul modello della *Flipped Classroom*. Si può solo aggiungere quanto segue. Questo modello rappresenta in definitiva una soluzione efficace e sostenibile per affrontare le due emergenze educative che la Scuola italiana sta incontrando.

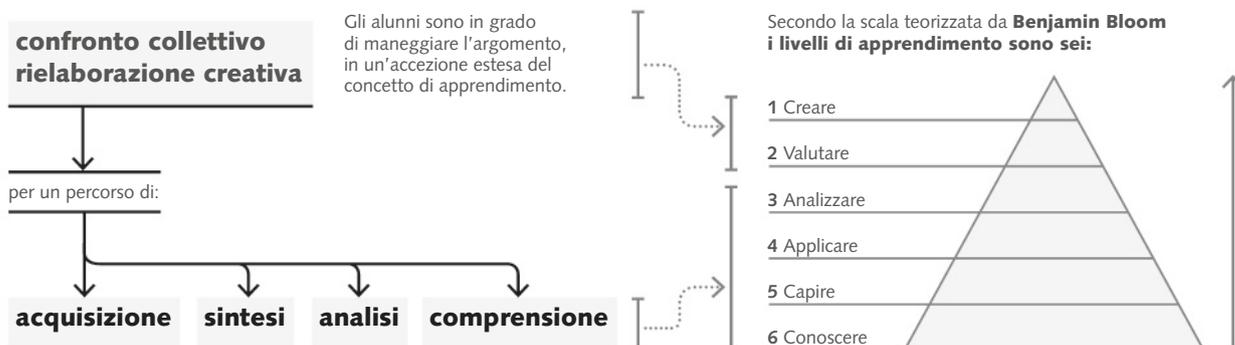
Da un lato, la necessità non più rimandabile di una didattica inclusiva: didattica che diviene finalmente attuabile grazie al tempo a disposizione dell'insegnante per lavorare in classe con ciascuno dei propri alunni secondo i suoi tempi (si ricordi l'insistenza dell'*Every* nel titolo del libro di Bergmann e Sams); e questo "tempo che si libera" non è altro che conseguenza dell'aver affidato al lavoro autonomo la trasmissione delle nozioni di base.

Dall'altro, l'esigenza di lavorare sulle competenze, nonché monitorarne e certificarne lo sviluppo attraverso compiti di realtà e compiti autentici, attività che richiedono l'attenzione vigile e spesso la presenza dell'insegnante: ancora una volta, condizione realizzata dall'inversione lavoro collettivo-lavoro autonomo.

# L'unità di studio capovolta

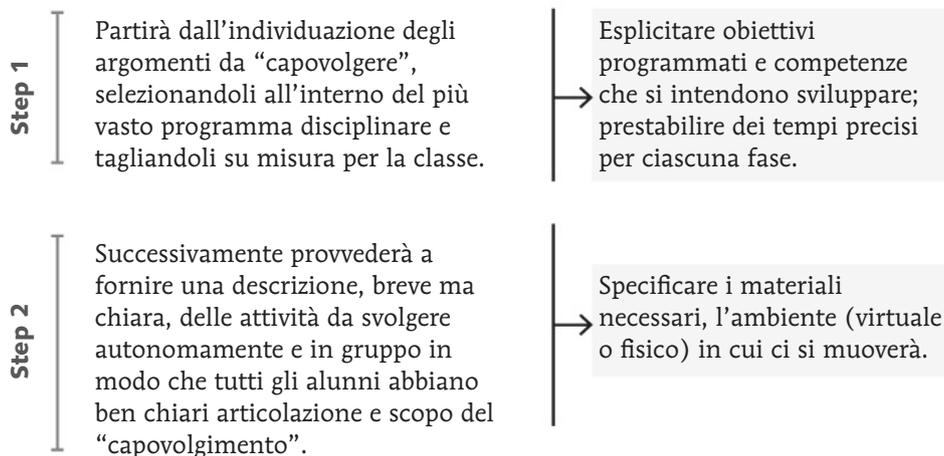
La decisione di applicare il modello *flipped* ad alcuni argomenti comporta una riprogrammazione delle lezioni: la prospettiva “capovolta” non implica infatti soltanto una sostituzione automatica, ma una più profonda **ristrutturazione** delle attività.

A conquistare una nuova centralità saranno i seguenti momenti.



Vale la pena di dedicare del tempo alla preparazione accurata di ogni passaggio della lezione. Non solo il video da assegnare agli alunni merita un investimento di energie, ma anche e soprattutto le fasi che vedono l'insegnante muoversi come regista delle interazioni e guida della creatività.

## L'insegnante



## Fase 1 - Apprendimento autonomo dell'alunno

### a) Motivazione

Una microlezione preliminare di “riscaldamento” servirà a comunicare queste informazioni alla classe e a presentare l'argomento introducendo il materiale assegnato per il lavoro autonomo, verificando se gli alunni sono pronti a lavorare autonomamente e chiedendo ai bambini di tenere traccia del proprio lavoro rispondendo per esempio a delle domande guida.

### b) Studio autonomo

Il compito di spiegare l'argomento viene quindi affidato alla visione di un video con analisi guidata, allo studio di testi e allo svolgimento di esercizi per il controllo della comprensione.

## Fase 2 - Lavoro collettivo in classe

### a) Restituzione

L'insegnante verifica che gli alunni abbiano visto il video assegnato, svolto le altre attività e appreso i contenuti.

Un *brainstorming* o altra attività di gruppo permetterà di mettere insieme le idee, le domande e i punti di vista diversi degli alunni e di riesaminare insieme – stavolta con la supervisione dell'insegnante – i contenuti già studiati.

### b) Attivazione

A questo punto le conoscenze acquisite vengono trasformate in competenze attraverso un **compito di realtà** da svolgersi in modalità di apprendimento cooperativo, calibrata sulle caratteristiche e sulle esigenze dello specifico gruppo-classe, a coronamento delle riflessioni sull'unità accumulate nelle varie fasi.

### c) Debriefing

Sempre in modo collaborativo, tutta la classe riflette sui lavori svolti e sulle difficoltà incontrate.



## Fase 3 - Autovalutazione e valutazione

Questa fase delicata ha luogo durante tutto il processo, ma in particolare al termine del lavoro complessivo.

### a) Autovalutazione

Gli alunni possono autovalutarsi compilando per esempio un **Diario di bordo**, misurando passo dopo passo competenze esercitate e progressi riscontrati.

### b) Valutazione

La preventiva definizione dei criteri di giudizio consente all'insegnante di focalizzare l'osservazione sugli aspetti rilevanti e fornisce agli alunni delle indicazioni trasparenti sulle evidenze che verranno considerate.