

Salvatore Passannanti  
Carmelo Sbriziolo  
Michele Antonio Floriano

---

## **Le Scienze per crescere**

*PROGETTO E DIREZIONE DELL'OPERA*

Salvatore Passannanti, Carmelo Sbriziolo, Michele Antonio Floriano

*Hanno collaborato:*

*TOMO A*

Carla Buonaccorsi (consulente didattico)  
Anna Maria Guarcini (consulente didattico)

*TOMO B*

Carla Buonaccorsi (consulente didattico)  
Anna Maria Guarcini (consulente didattico)  
Salvatore Pasta (consulente scientifico)

*TOMO C*

Carla Buonaccorsi (consulente didattico)  
Anna Maria Guarcini (consulente didattico)  
Piera Calamusa (consulente scientifico)

*TOMO D*

Carla Buonaccorsi (consulente didattico)  
Anna Maria Guarcini (consulente didattico)  
Salvatore Pasta (consulente scientifico)

*Le schede storiche sono state redatte da*  
Giovanni Di Gregorio

---

*progettazione grafica, coordinamento tecnico*  
Federica Giovannini

*coordinamento editoriale*  
Salvo Grassia

*videoimpaginazione*  
Daniela Mariani

*redazione*  
Laura Lombardini

*disegni scientifici*  
Federigo Carnevali, Firenze

*disegni delle schede storiche*  
Luca Boschi

*vignette*  
Simone Frasca

*fotolito*  
La Nuovalito, Firenze

*stampa*  
STIAV s.r.l., Firenze

Proprietà artistica e letteraria della Casa Editrice

Stampato in Italia

ISBN 88-8020-385-1

*L'Editore ha cercato di reperire tutte le fonti delle illustrazioni, ma alcune restano sconosciute.  
L'Editore porrà rimedio, in caso di segnalazione, alle involontarie omissioni e agli errori nei riferimenti.*

*L'Editore potrà concedere a pagamento l'autorizzazione a riprodurre una porzione non superiore a un decimo del presente volume. Le richieste di riproduzione vanno inoltrate all'Associazione Italiana per i Diritti di Riproduzione delle Opere a Stampa (AIDROS), via delle Erbe 2, 20121 Milano, tel. 02/86463091, fax 02/89010863.*

Salvatore Passannanti  
Carmelo Sbriziolo  
Michele Antonio Floriano

# Le Scienze per crescere

*Percorsi sperimentali  
di educazione scientifica  
per la scuola media*

A

I FENOMENI  
FISICI E  
CHIMICI DELLA  
MATERIA



## L'opera

Salvatore Passannanti ~ Carmelo Sbriziolo ~ Michele Floriano

### Le Scienze per crescere

*Percorsi sperimentali di educazione scientifica per la scuola media*

#### TOMO A

I FENOMENI FISICI E CHIMICI DELLA MATERIA

#### TOMO B

STRUTTURA, FUNZIONE ED EVOLUZIONE DEI VIVENTI

#### TOMO C

STRUTTURE E FUNZIONI NEL CORPO UMANO

#### TOMO D

LA TERRA NEL SISTEMA SOLARE

#### TOMO E

LE SCIENZE PER CRESCERE *magazine*

L'opera è corredata di un KIT PER ATTIVITÀ SPERIMENTALI per gli Insegnanti

## Il progetto

L'obiettivo del progetto didattico è rivalutare il ruolo dell'educazione scientifica nella formazione dei giovani, partendo dal presupposto che una solida cultura scientifica di base è indispensabile nella formazione del cittadino.

Il progetto si propone di sviluppare metodi e strategie didattiche che servono a stimolare negli allievi la curiosità e l'interesse ad affrontare problematiche che necessitano di conoscenze di tipo scientifico-tecnologico e nei docenti la consapevolezza dell'importanza del ruolo che essi ricoprono nella formazione di una mentalità esplorativa che colleghi osservazioni e deduzioni, in grado di saper leggere la complessa rete di relazioni dei sistemi naturali.

A tal fine il progetto si propone di:

- guidare gli allievi verso una conoscenza dei meccanismi di funzionamento della natura, considerati nelle dimensioni spaziali e temporali;
- far scoprire l'importanza di saper formulare ipotesi per spiegare fatti e fenomeni;
- individuare le correlazioni tra mondo fisico, mondo biologico e società;
- far acquisire senso di responsabilità nel rapporto con la natura e nella gestione delle sue risorse;
- far maturare capacità che permettano un approfondimento delle conoscenze scientifiche e un controllo critico sulla attendibilità delle fonti di informazione.

Il progetto comprende il testo vero e proprio, strutturato in moduli, e una guida per il docente assolutamente innovativa e tale da potere essere considerata un vero strumento didattico al suo servizio.

Si è prestata particolare attenzione alla introduzione dei concetti a valenza scientifica, inquadrandoli nel contesto della vita di ogni giorno, utilizzando un approccio "sperimentale" e catalogando le osservazioni per derivare le leggi, nella certezza che tale impostazione, oltre alla convinzione da parte degli Autori riguardo la sua efficacia, sarà fra gli elementi che caratterizzeranno l'insegnamento delle Scienze della futura scuola di base.

## Struttura del testo

Il testo è articolato in 4 moduli corrispondenti agli argomenti proposti dal Ministero. Ciascun modulo è organizzato in Temi. La **struttura modulare** offre all'insegnante la libertà di creare i percorsi didattici in rapporto alle capacità degli studenti; il docente, infatti, può muoversi liberamente approfondendo o semplificando gli argomenti da trattare. Inoltre, essa consente una maggiore flessibilità nell'organizzazione dei contenuti e prepara gli allievi ad una maggiore consapevolezza di ciò che differenzia le varie discipline, per ciascuna delle quali dovranno riuscire a cogliere i diversi approcci metodologici nell'obiettivo di affrontarle singolarmente nelle scuole superiori.

I vari argomenti sono stati selezionati e collegati tra loro in modo da far cogliere all'allievo il senso della realtà che lo circonda, evitando la pura memorizzazione di definizioni standardizzate e di termini specialistici.

I moduli sono:

**A**

I FENOMENI FISICI E CHIMICI DELLA MATERIA

**B**

STRUTTURA, FUNZIONE ED EVOLUZIONE DEI VIVENTI

**C**

STRUTTURE E FUNZIONI NEL CORPO UMANO

**D**

LA TERRA NEL SISTEMA SOLARE

Completa l'opera un fascicolo che ha la forma e la struttura di una vera e propria **rivista di attualità scientifica**, tanto che la sua impostazione didattica si discosta totalmente da quella dei quattro moduli tematici. Il fascicolo contiene, infatti, le rubriche tipiche dei periodici di divulgazione scientifica, dei quali peraltro adotta la veste tipografica.

Il fascicolo comprende argomenti di attualità a carattere scientifico-tecnologico presentati sotto forma di articoli giornalistici, in modo da abituare lo studente ad interessarsi in maniera più partecipe dei problemi riguardanti il rapporto tra scienza, tecnologia e società. Ove necessario, apposite "finestre" forniscono collegamenti con i moduli precedenti, così da mettere in evidenza i concetti di base che sono coinvolti nell'articolo. Ulteriori, brevi annotazioni vengono aggiunte allo scopo di assicurare la piena comprensione del materiale trattato. Tra i temi affrontati, particolare enfasi viene data agli argomenti riguardanti l'ambiente, le risorse e la loro gestione, le energie alternative, la salute e la prevenzione.

## I contenuti e gli apparati didattici

La trattazione degli argomenti è basata su un giusto equilibrio tra accessibilità dei contenuti e del linguaggio e rigore scientifico. Ciascun argomento viene affrontato in forma problematica e viene sempre fatto scaturire dall'osservazione. La scelta dei contenuti è sempre dettata da esigenze di accessibilità in relazione alla fascia di età, con l'obiettivo di non limitarsi ad una semplice descrizione dei fenomeni ma di educare all'osservazione, alla riflessione e all'analisi critica.

## La Guida per l'Insegnante

Al docente viene offerta una serie di suggerimenti, proposte operative e materiali di lavoro al servizio della sua didattica.

La Guida consta di una parte cartacea, strutturata in sezioni che vengono inserite in un apposito raccoglitore ad anelli apribili in maniera da offrire la massima flessibilità di utilizzazione. Il docente potrà così organizzare personalmente la sua Guida secondo le proprie esigenze inserendo pagine e sezioni contenenti i suoi personali appunti. Sono pertanto previste:

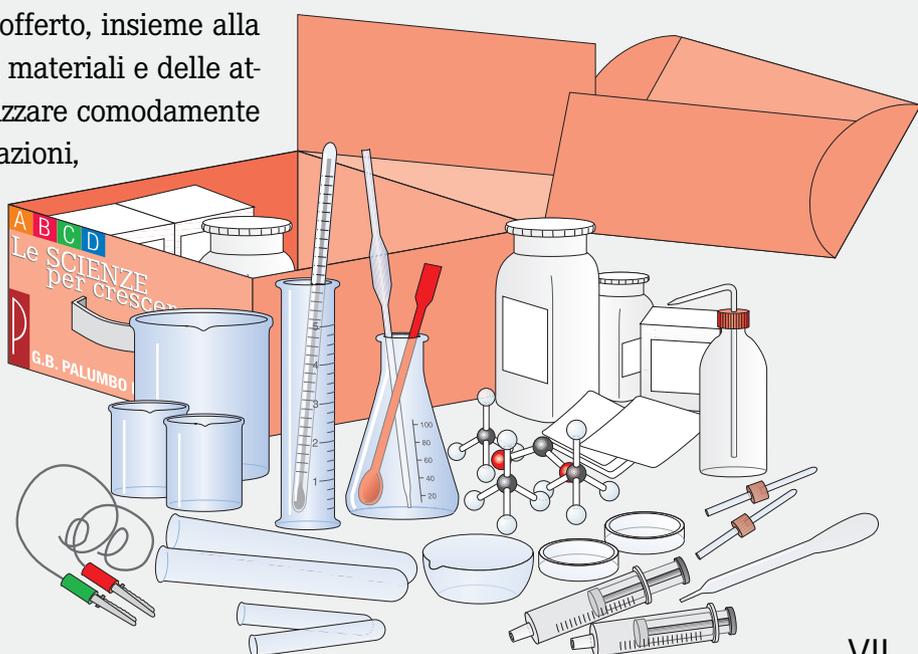
- Una sezione introduttiva con la descrizione dell'intero progetto didattico e della sua filosofia ispiratrice.
- Una sezione dedicata agli apparati contenuti nel testo con le indicazioni per poterli utilizzare al meglio.
- Proposte di percorsi didattici con le indicazioni dettagliate degli argomenti da selezionare tra i vari moduli. Per ogni percorso interdisciplinare vengono indicati gli obiettivi generali che possono essere oggetto di studio per una intera annualità, come ad esempio l'energia, le risorse, l'ambiente, il territorio, la salute e la prevenzione.
- Proposte di programmazione strutturate in schemi a blocchi, particolarmente utili al docente che intende organizzare il suo insegnamento su base multidisciplinare.
- Una sezione molto ampia interamente dedicata alla parte sperimentale, strutturata a sua volta in sub-sezioni: una dedicata alle norme di sicurezza, alle attrezzature e alle tecniche di base; una dedicata alle attività sperimentali da proporre. Le attività sperimentali vengono presentate come parte integrante dei percorsi didattici ed ogni esperimento, opportunamente motivato da obiettivi ben evidenziati, viene riportato schematicamente in una scheda, dove il docente può trovare tutte le informazioni necessarie per l'esecuzione dell'esperimento e le eventuali strategie per garantirne il successo. Alla scheda per il docente ne viene allegata un'altra da distribuire in fotocopia agli allievi, in modo che essi possano raccogliere i dati sperimentali, organizzare tabelle e grafici, stilare una breve relazione e rispondere a un certo numero di quesiti per verificare la validità didattica dell'esperimento. In tal modo lo studente, anche se non può eseguire personalmente l'esperimento, può ugualmente essere coinvolto e quindi interagire col docente e con la classe.
- Una sezione è dedicata alla verifica sommativa; in essa vengono offerti numerosi test con una griglia di valutazione, che servirà al docente per monitorare i risultati della sua offerta didattica. Oltre alla verifica sommativa sono a disposizione del docente i test di accoglienza per le prime classi e i test di verifica per le eventuali attività di recupero.

## Il kit

Il docente troverà nel kit che gli verrà offerto, insieme alla Guida per l'Insegnante, buona parte dei materiali e delle attrezzature che gli consentiranno di realizzare comodamente anche in classe, sotto forma di dimostrazioni,

un certo numero delle attività sperimentali proposte nella Guida.

Sono a sua disposizione, infatti, parte della vetreria di uso più comune in laboratorio, alcuni strumenti di misura, elementi di circuiti elettrici, i prodotti chimici previsti e alcuni materiali specializzati per esperimenti di tipo biologico. Tutti i materiali in dotazione rispettano le vigenti normative sulla sicurezza.



TEMA 3

### La materia nei suoi diversi aspetti

*La materia è tutta intorno a noi: noi stessi siamo fatti di materia! Materia è il suolo su cui poggiamo, materia è l'acqua del mare, materia è il vento che soffia e materia è anche ciò di cui ci nutriamo. Imparare a conoscere la materia e le sue proprietà è il modo migliore per comprendere meglio i fenomeni naturali e per trarne tutti i possibili vantaggi.*

**OBIETTIVI**

- Individuare le più comuni proprietà della materia
- Conoscere la massa e il peso
- Distinguere gli stati fluidi e loro caratteristiche
- Evidenziare la natura particolare della materia
- Classificare le sostanze pure e i miscugli

**PAROLE IMPORTANTI**

- sostanza
- sostanza
- stato fisico
- solidità
- densità
- massa
- peso

TEMA 1

### Dal non vivente al vivente, dal semplice al complesso

*Non è facile dare una definizione semplice del concetto di vita, anche se tutti gli esseri viventi hanno in comune una serie di caratteristiche ben precise. Oggi sappiamo che la vita, almeno nelle forme in cui si manifesta attualmente, si è originata da sostanze organiche, eppure non sono ancora chiari tutti i passaggi che hanno consentito a queste molecole di organizzarsi partendo da materiali inerti non viventi. Per comprendere il funzionamento degli organismi più complessi e le grandi specializzazioni che mostrano, bisogna partire dall'osservazione dell'apparente semplicità della cellula, unità funzionale della vita.*

**OBIETTIVI**

- Individuare le principali differenze tra la materia vivente e la materia non vivente
- Conoscere la struttura ed il funzionamento delle cellule
- Distinguere tra tessuti, organi e apparati

**PAROLE IMPORTANTI**

- organismo
- autotrofo
- eterotrofo
- generazione spontanea
- speciazione cellulare
- citoplasma
- metabolismo
- tessuti
- organi
- apparati

TEMA 1

### L'universo: un alternarsi di pieni e di vuoti

*Fin dall'antichità gli uomini osservavano le stelle. Per tanto tempo hanno immaginato che esse fossero immutabili. Il progresso tecnologico ha permesso di scoprire che in realtà tutti i corpi celesti hanno una loro nascita e una loro morte e ha rivelato tanti altri aspetti entusiasmanti dell'Universo. Oggi sappiamo molto persino sull'origine e sul possibile futuro dell'Universo. Considera attentamente l'enormità degli spazi che ci circondano e l'incredibile durata della vita degli astri: forse ti sentirai un po' più piccolo, ma ti sentirai ancora più fortunato a vivere in un cosmo in continua trasformazione...*

**OBIETTIVI**

- scoprire che l'astrofisica studia i processi che avvengono in spazi e tempi enormi
- capire come guardare il ciclo di morte
- esplorare l'interno delle stelle e riconoscere le diverse fasi della loro vita
- conoscere le principali teorie sulla nascita e sull'evoluzione dell'Universo

**PAROLE IMPORTANTI**

- seno fioco
- astrofisica
- Big Bang
- buco nero
- cosmologia
- cosmologia
- fusioni nucleari
- galassie
- sublime
- galassie
- radiotelescopio
- stelle
- supernova
- telescopio spaziale
- Universo
- Vita lontana

TEMA 1

### Il corpo umano

*Fin dalla sua comparsa sulla Terra l'uomo, con la curiosità che gli deriva dall'intelligenza, si è interrogato sui misteri custoditi sia nell'Universo, infinitamente grande, sia in se stesso, infinitamente piccolo. Ha così scoperto lontanissime stelle e pianeti sconosciuti ma anche ciò che si racchiude dentro il corpo umano e molti dei meccanismi che regolano la vita. Non tutto si conosce ancora sulle funzioni di alcune parti del corpo, specialmente del cervello, ma sicuramente i progressi della scienza medica nei prossimi decenni consentiranno di allungare la vita e migliorarne la qualità.*

**OBIETTIVI**

- conoscere le parti del corpo umano
- classificare i tessuti secondo la funzione che svolgono
- conoscere l'organizzazione di tessuti e organi in apparati e sistemi
- descrivere la struttura dell'apparato che riveste il corpo umano

**PAROLE IMPORTANTI**

- apparato
- tessuti
- densità
- epidermide
- retroscopia
- glabro
- epiderma
- organo
- potenziale
- tessuto
- tronco

Col passare del tempo, gradualmente, ad nuove informazioni sulla struttura e sul funzionamento del corpo, anche se resta molto da capire e ciò spinge i ricercatori a cercare risposte a problemi non ancora risolti. Inoltriamoci adesso nell'affascinante e complesso mondo umano iniziando dalla sua struttura generale.

Il corpo umano si può distinguere in tre parti: il **capo** ed **estremità** (fig. 2). Nel **capo**, attaccato al tronco per mezzo del **collo**, hanno i principali organi di senso: la vista, l'udito, il gusto e l'olfatto. Inoltriamoci adesso nell'affascinante e complesso mondo umano iniziando dalla sua struttura generale.

Il **tronco** è diviso dal diaframma in **torace** ed **addome** e contiene l'apparato cardio-respiratorio con cuore e polmoni, il sistema digerente con stomaco, intestino, pancreas e milza e l'apparato urogenitale con i reni e le vescicole seminali.

Le **estremità** si dividono in **arti superiori** ed **arti inferiori**. Le arti superiori appaiono le braccia mentre le arti inferiori tengono le gambe.

gli apparati didattici

le finalità del tema

Servono per darti un'idea generale di tutti i contenuti del Tema e per quale motivo è importante apprenderli.

gli obiettivi di apprendimento

Non servono solo per presentare gli argomenti trattati, ma per aiutarti a cogliere i concetti essenziali dei contenuti del Tema.

le parole importanti

Evidenziano, all'apertura di ogni Tema, i termini scientifici più importanti.

il glossario

È posto alla fine di ciascun modulo ed è collegato alle parole importanti; serve per dare di ogni termine una definizione chiara, soprattutto quando si tratta di parole che nel linguaggio di tutti i giorni hanno un significato diverso.

**Figura 1**  
Vari tipi di cellule presenti nel corpo umano.

**Figura 2**  
Immagine al microscopio di due tipi di cellule muscolari che compongono la struttura della carne.

**Figura 3**  
Un organo è una struttura complessiva che svolge un determinato compito.

Tipo di tessuto	Associazione delle principali funzioni
Tessuto epiteliale	forma squario interno ed esterno del corpo
Tessuto connettivo	lega e connette le altre tessuti diversi
Tessuto osseo	sostiene il corpo, protegge gli organi interni
Tessuto epiteliale	trasporta l'ossigeno e le sostanze nutritive all'intero corpo
Tessuto nervoso	trasmette i segnali nervosi
Tessuto muscolare	consente il movimento

Nella tabella 1 sono riportati i principali tessuti presenti nel corpo umano e le corrispondenti principali funzioni. Tessuti di tipo diverso ma che concorrono alla stessa funzione si aggregano a loro volta per formare un **organo**. Sono organi, ad esempio, il cuore, il cervello, i polmoni, lo stomaco e i reni.

**2 Dalla cellula al corpo umano**

Sai già che gli organismi viventi, animali o vegetali, sono fatti di cellule, proprio come una casa è fatta di mattoni. La cellula infatti può essere considerata l'unità base di tutti i viventi: pensa che il corpo umano contiene circa un centinaio di milioni di milioni di cellule! Esse hanno forme e dimensioni differenti e secondo del particolare compito che devono svolgere. Così ad esempio, le cellule muscolari sono di forma allungata ed elastiche e possono dividersi più volte per permettere ai muscoli di contrarsi. Le cellule nervose sono di forma ramificata in grado di inviare messaggi elettrici lungo il corpo. Le cellule dei globuli rossi infine hanno forma di disco e sono capaci...

**guardiamoci attorno**

**Pezzi di ricambio**

Se ci si taglia, dopo un po' di tempo la ferita rimargina. Ma se un organo è gravemente danneggiato o non funziona bene, purtroppo non ne ricrea uno altro. Cosa fare in questi casi? Negli ultimi anni si è decisamente sviluppata la tecnica del trapianto, che consiste nel rimuovere l'organo non funzionante e sostituirlo con quello sano di un altro individuo, il donatore, di solito una persona deceduta improvvisamente per qualche incidente. Poiché non è sempre facile avere a disposizione organi da trapiantare, si ricorre da tempo anche alla tecnica del trapianto di organi artificiali, cioè di strutture realizzate dall'uomo che imitano e sostituiscono le parti naturali danneggiate. Osservando la figura 1, disegna di quei e quali "pezzi di ricambio" naturali e artificiali oggi disponiamo.

**2 Lo scheletro del corpo umano**

Lo **scheletro** dell'uomo è formato da 206 ossa. Esse consistono di due parti, lo **scheletro assiale** e lo **scheletro appendicolare** (fig. 6).

**Lo scheletro assiale**

Lo **scheletro assiale** comprende il cranio, la colonna vertebrale e le costole (fig. 7). Queste ossa proteggono gli organi vitali e i tessuti interni e costituiscono un solido sostegno per il corpo. Il **cranio** è costituito da ossa piatte saldate tra loro a formare una scatola che racchiude e protegge il cervello, e dalle ossa della faccia. Un articolazione, "la cartilagine" permette ai potometri muscolari di muovere la mandibola inferiore, o mandibola, contro quella superiore che è fissa (fig. 7).

**Lo scheletro appendicolare**

—**flesco ad immobilizzarmi con un dito.**  
Chiedi ad un amico di sedersi su una sedia con la testa ben dritta. Chiedigli di guardarti negli occhi. Adesso poni un dito sulla sua fronte e, mentre spinge leggermente, chiedi al tuo amico di alzarsi. Non di riuscirci.

**Il trucco.** Quando il tuo amico si siede, il suo centro di gravità si trova sulla sedia. Affinché possa alzarsi il suo centro di gravità deve spostarsi sul piede e, perché ciò accada, la testa deve muoversi in avanti. Una leggera pressione sulla fronte è sufficiente per prevenire questo movimento e, quindi, per impedirgli di alzarsi.

**Figura 4**  
La pelle riveste il corpo umano.

La pelle non è solo una barriera, ma è anche un organo che svolge diverse importanti funzioni.

**Figura 5**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 6**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 7**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 8**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 9**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 10**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 11**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 12**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 13**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 14**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 15**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 16**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 17**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 18**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 19**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 20**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 21**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 22**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 23**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 24**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 25**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 26**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 27**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 28**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 29**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 30**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 31**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 32**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 33**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 34**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 35**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 36**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 37**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 38**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 39**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 40**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 41**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 42**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 43**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 44**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 45**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 46**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 47**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 48**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 49**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 50**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 51**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 52**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 53**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 54**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 55**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 56**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 57**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 58**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 59**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 60**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 61**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 62**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 63**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 64**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 65**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 66**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 67**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 68**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 69**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 70**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 71**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 72**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 73**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 74**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 75**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 76**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 77**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 78**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 79**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 80**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 81**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 82**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 83**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 84**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 85**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 86**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 87**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 88**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 89**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 90**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 91**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 92**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 93**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 94**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 95**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 96**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 97**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 98**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 99**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 100**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 1**  
Immagine al microscopio di due tipi di cellule muscolari che compongono la struttura della carne.

**Figura 2**  
Un organo è una struttura complessiva che svolge un determinato compito.

**Figura 3**  
Un organo è una struttura complessiva che svolge un determinato compito.

**Figura 4**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 5**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 6**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 7**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 8**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 9**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 10**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 11**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 12**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 13**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 14**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 15**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 16**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 17**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 18**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 19**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 20**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 21**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 22**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 23**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 24**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 25**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 26**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 27**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 28**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 29**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 30**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 31**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 32**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 33**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 34**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 35**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 36**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 37**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 38**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 39**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 40**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 41**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 42**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 43**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 44**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 45**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 46**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 47**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 48**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 49**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 50**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 51**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 52**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 53**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 54**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 55**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 56**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 57**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 58**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 59**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 60**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 61**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 62**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 63**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 64**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 65**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 66**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 67**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 68**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 69**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 70**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 71**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 72**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 73**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 74**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 75**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 76**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 77**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 78**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 79**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 80**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 81**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 82**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 83**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 84**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 85**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 86**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 87**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 88**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 89**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 90**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 91**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 92**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 93**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 94**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 95**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 96**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 97**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 98**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 99**  
La pelle riveste il corpo umano.

**Figura 100**  
La pelle riveste il corpo umano.

gli apparati didattici

**guardiamoci attorno**

Si tratta di rubriche di collegamento tra i fenomeni che si stanno studiando e le esperienze della vita quotidiana.

**scommettiamo che...**

Vengono proposti dei giochi sotto forma di sfida del tipo "scommettiamo che ci riesci" o "scommettiamo che non ci riesci" che servono a verificare se hai veramente compreso i fenomeni e gli argomenti che hai studiato.

**perché...**

Si tratta di una serie di brevi domande che mettono in evidenza aspetti curiosi della Natura e che hanno risposte non del tutto semplici. Il loro obiettivo è quello di stimolare la tua curiosità ed abituarti a porti domande riguardo a ciò che osservi. A tal fine ti vengono poste delle domande sotto forma di gioco la cui risposta viene nascosta con la tecnica della vernice da grattare (come nel "Gratta e Vinci").

**sperimenta tu**

Sono semplici schede operative che illustrano esperimenti realizzabili con attrezzature familiari e facilmente reperibili. In tal modo sarai invogliato ad effettuare gli esperimenti direttamente a casa senza doverti preoccupare di trovare attrezzature poco comuni.

**1** **Le cellule, i tessuti, gli organi.**

Le cellule si uniscono a formare i tessuti. I tessuti si uniscono a formare gli organi.

**2** **Il corpo umano**

Nome dell'apparato e del sistema	organi principali	funzioni principali
apparato circolatorio e sistema circolatorio	cuore, vasi	trasportare il sangue in tutto il corpo
apparato digerente	bocca, faringe, stomaco, intestino	digestione e assorbimento del cibo
apparato respiratorio	trachea, polmoni	intossicare l'ossigeno ed eliminare anidride carbonica
apparato circolatorio	cuore, vasi sanguigni	trasportare ossigeno e sostanze nutritive
apparato urinario	rene, vescica	eliminare le sostanze di rifiuto
sistema nervoso	cervello, midollo spinale	condurre i messaggi da una parte all'altra del corpo
sistema ghiandolare	ghiandole	secrezione di ormoni
apparato riproduttore	testicoli, ovaie	riproduzione della specie

In figura 5 puoi osservare in maniera semplificata come le cellule si uniscono per formare i tessuti e come i tessuti si uniscono a formare organi. In questo caso l'intestino. Molti organi svolgono un solo compito: è il caso del cuore, che ha la funzione di pompare continuamente il sangue lungo tutto il circolo sanguigno. Vi sono però organi, come i reni, che svolgono più funzioni: essi, infatti, oltre ad eliminare le sostanze tossiche dall'organismo, controllano la quantità di acqua presente nel nostro corpo.

Nel corpo umano gli organi, a loro volta, si organizzano tra loro in **apparat** per collaborare allo svolgimento di una stessa funzione. Quando invece si ha un insieme di organi costruiti dallo stesso tipo di tessuto si parla di **sistema** (tabella 2).

Definiamo infatti "apparat digerente", perché costituito da organi di diversi tessuti (intestino, denti, ghiandole salivari, ecc.) che insieme collaborano alla digestione degli alimenti. Diciamo invece "sistema nervoso", perché costituito solo da tessuto nervoso e "sistema scheletrico", perché costituito da tessuto osseo.

**3** **Il rivestimento del corpo umano e le sue funzioni**

L'apparato che riveste il nostro corpo è costituito dalla pelle e dagli annessi cutanei.

**La pelle**

La pelle ha uno spessore che non è uguale in tutte le parti del corpo, variando da 1 a 4 mm circa. Essa è formata da tre strati che, dall'esterno verso l'interno, sono: l'epidermide, il derma e l'ipodermide.

L'**epidermide** è un tessuto epiteliale costituito da uno strato sovrapposizione di cellule morte, detto strato corneo, e da uno strato sottile di cellule prodotte dallo strato germinativo sottostante. Le cellule dello strato corneo sono ricche di cheratina, una sostanza che conferisce alla pelle resistenza e impermeabilità agli agenti esterni. esse si desquamano continuamente e vengono perciò rimpiazzate da altre cellule prodotte dallo strato germinativo sottostante. Nello strato germinativo si forma anche la melanina, un pigmento che contribuisce a colorare la pelle e la cui produzione è stimolata dai raggi solari, da l'effetto dell'abbronzatore. La melanina ha funzione di difesa perché protegge gli strati inferiori della pelle dai raggi solari dannosi; per questo motivo le popolazioni che vivono in prossimità dell'equatore, dove le radiazioni solari sono intense, hanno la pelle molto più scura e quindi più protetta da che vivono ai poli (fig. 6).

**LA STORIA DELLE SOBRIEZE**

**GUARIRE CON LAUTO DEGLI DEI**

IL MARCHIO DI SAN MARCO...  
IL MARCHIO DI SAN MARCO...  
IL MARCHIO DI SAN MARCO...

IL MARCHIO DI SAN MARCO...  
IL MARCHIO DI SAN MARCO...  
IL MARCHIO DI SAN MARCO...

## istruzioni per l'uso

**post it**

Sono delle brevi frasi riassuntive collocate a fianco dei concetti per farti cogliere gli aspetti essenziali dei vari argomenti.

**vero o falso?**

Sono delle domande che servono a verificare rapidamente se hai compreso alcuni dei concetti più importanti delle varie discipline scientifiche.

**la storia della scienza a fumetti**

Si tratta di schede storiche a fumetti che raccontano in maniera divertente le biografie degli scienziati più importanti e le loro rivoluzionarie scoperte.

**riepiloghiamo i concetti...**

**...e colleghiamoli insieme**

**controlla ciò che hai appreso**

**1**

Utilizza le parole sostantive per completare le seguenti frasi.

Il corpo umano è diviso in tre parti: il \_\_\_\_\_, che è la sede dei principali organi di senso e del cervello; il \_\_\_\_\_, suddiviso in \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_, che è sede dell'apparato cardio-respiratorio e degli apparati digerente e urinario; e \_\_\_\_\_, che si distinguono in \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_.

*addizionale - arti superiori - arti inferiori - capo - estremità - tronco - stinco*

**2**

Attribuisci il termine corretto alle seguenti definizioni.

\_\_\_\_\_ collega il capo al tronco

\_\_\_\_\_ divide il tronco in due parti

\_\_\_\_\_ comprendono gli arti superiori ed inferiori

**3**

Cancella l'intruso nel seguente gruppo di parole:

vista | udito | gusto | rigato | olfatto | tatto

**4**

Indica con una freccia in quale parte del tronco si trova ciascuno degli apparati indicati.

**2**

Utilizza le parole sostantive per completare le seguenti frasi.

Cellule che hanno la stessa forma e svolgono la stessa funzione formano un \_\_\_\_\_.

Tessuti diversi che concorrono a svolgere la stessa funzione costituiscono un \_\_\_\_\_.

Più organi organizzati fra loro formano un \_\_\_\_\_.

Se gli organi sono costituiti da un solo tipo di tessuto si ha un \_\_\_\_\_.

*apparato - organo - sistema - tessuto*

**5**

Disponi nella giusta sequenza l'organizzazione cellulare dalla forma più semplice alla più complessa.

\_\_\_\_\_

*cellule - organi - sistemi - tessuti*

**6**

Indica con una crocetta quali affermazioni sono vere e quali false.

a) Le cellule hanno tutte la stessa forma e le stesse dimensioni.

b) Gli organi svolgono un solo compito.

c) Un apparato è formato da più sistemi.

d) Tessuti diversi di uno stesso organo possono collaborare ad una stessa funzione.

**7**

Attribuisci il tessuto corrispondente alle seguenti definizioni.

\_\_\_\_\_ supporta il corpo, protegge gli organi interni

\_\_\_\_\_ trasmette e condiziona i messaggi

\_\_\_\_\_ consente il movimento

\_\_\_\_\_ rivela le superfici interne ed esterne del corpo

\_\_\_\_\_ trasporta l'ossigeno e le sostanze nutritive all'intero corpo

*epitelia - muscolare - nervoso - osseo - sanguigno*

## istruzioni per l'uso

### riepiloghiamo i concetti...

Alla fine di ciascun Tema, troverai un modo semplice e immediato di riepilogare i concetti principali: ogni concetto prenderà la forma di un blocco colorato e i diversi blocchi formeranno uno schema che ti aiuterà a ricordare gli argomenti...

### ...e colleghiamoli insieme

...Mettendo insieme i diversi schemi otterrai una "Mappa" che ti aiuterà ad orientarti.

### verifiche

Saranno utili a te e all'insegnante: tu potrai verificare cosa hai realmente appreso e l'insegnante avrà la possibilità di valutare la tua preparazione, per poterla poi migliorare.

XI

TEMA

1

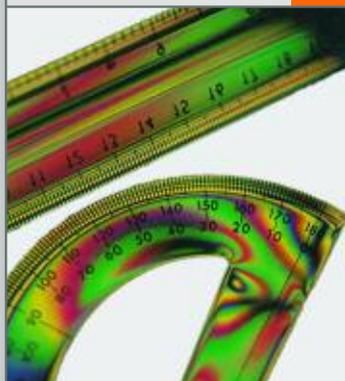


**Il mondo delle Scienze**

	1	Le origini della Scienza e della Tecnica	2
		<b>guardiamoci attorno</b> Oltre i sensi	3
	2	Eventi e fenomeni	5
	3	Osservare, misurare, classificare	6
		<b>sperimenta tu</b> Riconosci il criterio di classificazione	7
	4	Lo scienziato all'opera	8
		<b>sperimenta tu</b> Formula e verifica l'ipotesi	9
	5	Le Scienze	10

TEMA

2



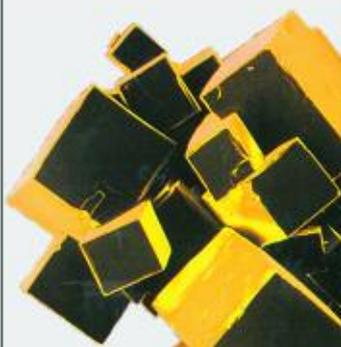
**Grandezze e misure**

	1	Le misure	12
		<b>sperimenta tu</b> Quale unità	13
	2	Lunghezza, superficie e volume	15
		<b>sperimenta tu</b> Misuriamo il volume di una goccia d'acqua	16
	3	Misurando si può sbagliare	17
		<b>sperimenta tu</b> Un conto approssimato	18
	4	Comunicare i risultati	20
<b>MAPPE</b>		<b>riepiloghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	22/23
<b>VERIFICHE</b>		<b>controlla ciò che hai appreso</b>	24

LA STORIA DELLE SCIENZE

**OSSERVAZIONI ED ESPERIMENTI  
DELL'ERETICO GALILEO**

28



## La materia nei suoi diversi aspetti

 1	Di cosa sono fatte le cose	32
 2	La massa e il peso	34
	<b>sperimenta tu</b> <b>Un'altalena fumante</b>	35
 3	La densità	36
	<b>sperimenta tu</b> <b>Chi è più denso</b>	37
 4	Stati fisici della materia	38
	<b>sperimenta tu</b> <b>Acqua... compressa</b>	38
	<b>guardiamoci attorno</b> <b>La materia che c'è e non si vede</b>	40
	<b>scommettiamo che...</b> <b>puoi infilare un sacchetto di plastica in unbarattolo in modo che nessuno possa tirarlo fuori</b>	40
 5	Di cosa è fatta la materia	41
	<b>sperimenta tu</b> <b>La goccia è mobile</b>	41
	<b>guardiamoci attorno</b> <b>Particelle in moto</b>	42
 6	Sostanze pure e miscugli	43
	<b>sperimenta tu</b> <b>L'acqua del rubinetto è una sostanza pura?</b>	44
 7	Le soluzioni	45
	<b>sperimenta tu</b> <b>Gonfia e... separa</b>	47
MAPPE	<b>riepiloghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	48/49
VERIFICHE	<b>controlla ciò che hai appreso</b>	50



## Materia e calore

 1	Temperatura e calore	54
 2	Misura della temperatura	56
	<b>sperimenta tu</b> <b>Costruiamo un termometro</b>	57
 3	Misura del calore	58
	<b>guardiamoci attorno</b> <b>Il mare come sorgente di calore</b>	58
	<b>sperimenta tu</b> <b>Una gara... termica</b>	59

	<b>4</b>	Il calore si propaga	60
		<b>sperimenta tu</b> <b>Correnti convettive</b>	61
		<b>guardiamoci attorno</b> <b>Il termos</b>	61
	<b>5</b>	Il calore fa dilatare la materia	62
		<b>guardiamoci attorno</b> <b>Prevenire gli effetti di dilatazioni indesiderate</b>	62
		<b>sperimenta tu</b> <b>Il bagno del palloncino</b>	63
	<b>6</b>	Il calore fa cambiare lo stato fisico	64
		<b>guardiamoci attorno</b> <b>La pentola a pressione</b>	65
		<b>scommettiamo che...</b> <b>...non riesci a riscaldare dell'acqua ghiacciata</b>	67
<b>MAPPE</b>		<b>riepiloghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	68/69
<b>VERIFICHE</b>		<b>controlla ciò che hai appreso</b>	70

TEMA

**5**

**La materia si trasforma**



	<b>1</b>	Elementi e composti	76
	<b>2</b>	Atomi e molecole	80
	<b>3</b>	Le formule chimiche	82
	<b>4</b>	All'interno dell'atomo	84
	<b>5</b>	Le reazioni chimiche	87
		<b>sperimenta tu</b> <b>La limonata di Lavoisier</b>	89
	<b>6</b>	Le reazioni chimiche e il calore	90
		<b>guardiamoci attorno</b> <b>Combustione ed inquinamento atmosferico</b>	91
	<b>7</b>	Acidi e basi	92
		<b>sperimenta tu</b> <b>Un indicatore casalingo</b>	93
	<b>8</b>	Il carbonio: un elemento protagonista	94
		<b>guardiamoci attorno</b> <b>Saponi e detersivi</b>	96

	<b>9</b>	Le biomolecole	97
MAPPE		<b>riepiloghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	100/101
VERIFICHE		<b>controlla ciò che hai appreso</b>	102

TEMA **6**



**Materia e energia**

	<b>1</b>	Cos'è l'energia	110
		<b>guardiamoci attorno</b> <b>Energia e combustibili fossili</b>	111
	<b>2</b>	Forme di energia	112
		<b>sperimenta tu</b> <b>Diverse forme di energia</b>	113
	<b>3</b>	La misura dell'energia	115
		<b>guardiamoci attorno</b> <b>Un bel po' di energia</b>	117
	<b>4</b>	L'energia si trasforma e si conserva	118
MAPPE		<b>riepiloghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	120/121
VERIFICHE		<b>controlla ciò che hai appreso</b>	122

LA STORIA DELLE SCIENZE

<b>PIETRE FILOSOFALI ED ELISIR DI LUNGA VITA</b>	126
--	-----

TEMA **7**



**Materia e forze**

	<b>1</b>	a materia si deforma	131
	<b>2</b>	Come si misura una forza	132
		<b>scommettiamo che... ...non riesci a rompere un fazzoletto di carta</b>	133
	<b>3</b>	Su un corpo possono agire più forze	134
	<b>4</b>	Il peso si distribuisce	137
		<b>sperimenta tu</b> <b>La pressione sul terreno</b>	138

	Come sfruttare la pressione	139
	<b>guardiamoci attorno</b> Sollevamento idraulico	140
	Corpi che affondano e corpi che galleggiano	141
	<b>sperimenta tu</b> La spinta di Archimede	142
	<b>guardiamoci attorno</b> Perché le navi galleggiano	143
	Anche l'aria ha un peso	144
	<b>scommettiamo che...</b> ...riesco a capovolgere un bicchiere pieno d'acqua senza farne uscire il contenuto	145
	Le macchine che aiutano l'uomo	146
	<b>scommettiamo che...</b> ..sei più forte di quattro tuoi amici	147
	<b>sperimenta tu</b> Costruiamo una carrucola	149
<b>MAPPE</b>	<b>riepilghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	150/151
<b>VERIFICHE</b>	<b>controlla ciò che hai appreso</b>	152

TEMA **8**



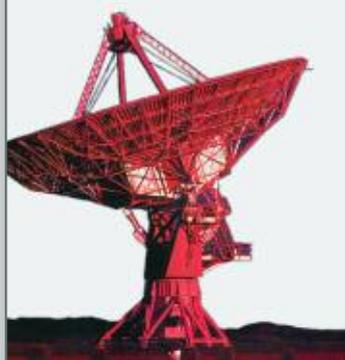
**Materia e moto**

	Fermo o in moto?	158
	La velocità	161
	<b>sperimenta tu</b> Un orologio ad acqua	163
	L'accelerazione	164
	Da cosa dipende il moto	166
	<b>scommettiamo che...</b> ...riesco a togliere il pezzo più basso da una torre fatta di pedine senza toccare le altre e senza far cadere la torre	169
<b>MAPPE</b>	<b>riepilghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	170/171
<b>VERIFICHE</b>	<b>controlla ciò che hai appreso</b>	172



## Materia ed elettricità

	1	Le forze elettriche	180
		<b>sperimenta tu</b> Palloncini elettrostatici	182
	2	Le forze magnetiche	183
		<b>sperimenta tu</b> Magneti aghiformi	185
	3	La corrente elettrica	186
	4	I circuiti elettrici	189
		<b>sperimenta tu</b> Vediamo se è carica	192
	5	Celle e batterie	193
		<b>sperimenta tu</b> Una pila a patate	195
	6	L'elettromagnetismo	196
		<b>guardiamoci attorno</b> Treni magnetici	198
	7	L'elettricità e le altre forme di energia	199
	8	Elettricità e sicurezza	201
		<b>guardiamoci attorno</b> Componenti di sicurezza	203
MAPPE		<b>riepiloghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	204/205
VERIFICHE		<b>controlla ciò che hai appreso</b>	206



## Materia e onde

	1	Nel mondo delle onde	212
		<b>sperimenta tu</b> Su e giù	213
	2	Il suono e gli ultrasuoni	215
		<b>guardiamoci attorno</b> Suoni da compressione	217
		<b>scommettiamo che...</b> ...riesco a creare un'eco in una scodella	218
	3	La luce	219
		<b>guardiamoci attorno</b> Luci e ombre	221

	<b>4</b>	Riflessione e rifrazione	223
		<b>scommettiamo che... ...riesco a scrivere a caratteri rovesciati</b>	223
		<b>sperimenta tu</b> <b>Costruiamo un periscopio</b>	225
	<b>5</b>	Il colore	226
		<b>sperimenta tu</b> <b>Un arcobaleno fatto in casa</b>	228
	<b>6</b>	Il suono e la luce: due onde a confronto	229
		<b>guardiamoci attorno</b> <b>Riscaldamento solare</b>	230
<b>MAPPE</b>		<b>riepiloghiamo i concetti... ...e colleghiamoli insieme</b>	232/233
<b>VERIFICHE</b>		<b>controlla ciò che hai appreso</b>	234
		<b>GLOSSARIO</b>	238