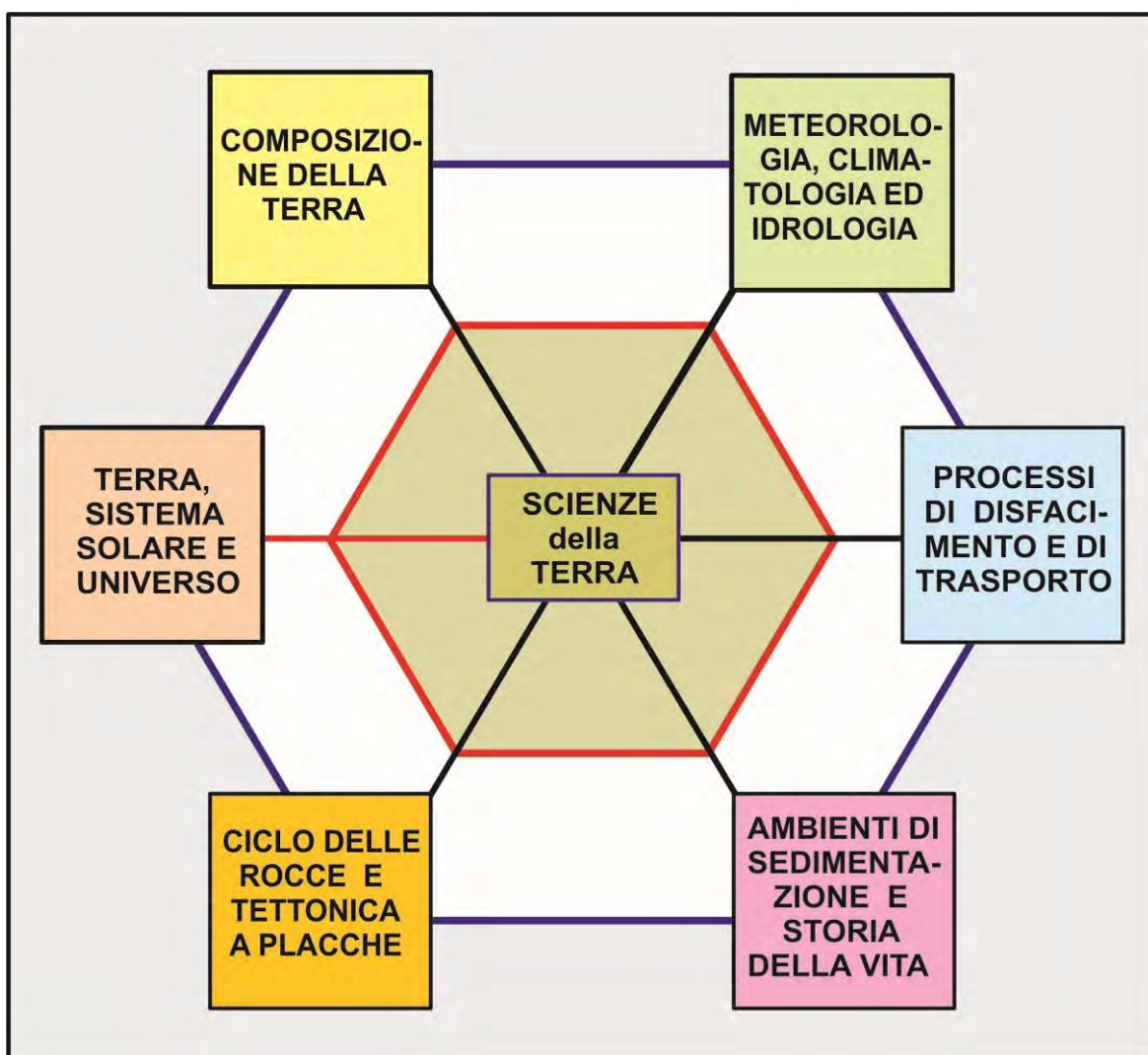


Gian Carlo PEROSINO

SCIENZE DELLA TERRA



Torino, novembre 2026

PRESENTAZIONE

Le Scienze della Terra costituiscono un insieme di discipline (astronomia, geografia generale fisica e cartografia, geofisica, mineralogia, paleontologia, meteorologia, climatologia, glaciologia, idrologia, pedologia,...) che hanno, come argomento, lo **studio della Terra, considerata come un sistema complesso**, la cui definizione unitaria è considerata obiettivo prioritario del presente testo.

Il presente testo è un **manuale scientifico**, la cui lettura richiede un livello di prerequisiti normalmente acquisito nella scuola media e/o nel biennio della superiore. Pur non rinunciando ai necessari approfondimenti, **l'uso di tale testo è accessibile ad un vasto pubblico**; infatti le nozioni di base, riguardanti la matematica, fisica e chimica (propedeutiche alle Scienze della Terra), non vengono date per scontate, ma sono riprese ed illustrate con facile linguaggio.

L'articolazione dei contenuti consente lo studio di singoli argomenti indipendentemente dal contesto del libro e costituisce una "raccolta" di dati, fatti e fenomeni che ha, come obiettivo, **la definizione di un modello di funzionamento del nostro pianeta, mediante uno schema di ciclo complessivo della materia a livello globale**.

Si sviluppa così un ragionamento che, attraverso lo studio dei fenomeni naturali del mondo fisico, tiene conto della moderna metodologia delle scienze sperimentali, non rinunciando a considerare con attenzione anche la "fatica" degli scienziati che, nel passato, hanno posto le basi per le conoscenze attuali.

Il libro è riccamente illustrato. Gli argomenti trattati necessitano di immagini; altrimenti riuscirebbe difficile, con il solo testo, immaginare fenomeni in continua evoluzione e, soprattutto, caratterizzati dalla tridimensionalità. **Oltre 670 figure**; si tratta di un numero elevato, tenendo conto che *si utilizzano poche fotografie*. Si tratta infatti di schemi e soprattutto di ricostruzioni di paesaggi che hanno permesso di evitare l'abbondanza di particolari, per mettere in evidenza quelli più utili alla comprensione dei fenomeni.

Si tratta di **un corso di geografia generale fisica** per le scuole medie superiori e/o di preparazione per l'Università. Dall'indice si può osservare una articolazione di contenuti rispetto ai quali valgono le seguenti considerazioni:

- pur considerando la trattazione dei principali fenomeni dell'Universo, l'astronomia riguarda soprattutto il Sistema Solare in quanto interessa, in modo più diretto, i fenomeni terrestri;
- ampio spazio alla geofisica, disciplina che consente un migliore collegamento con le altre materie scientifiche e molto utile per l'obiettivo primario succitato;
- ampliamento dei capitoli riguardanti la meteorologia, la climatologia e la morfologia, discipline descrittive dei fenomeni più facilmente osservabili;
- grande attenzione all'acqua e a tutti i fenomeni ad essa connessi (per esempio un capitolo è dedicato all'idrologia, generalmente trascurata nei testi tradizionali);
- rivalutazione della pedologia in quanto lo studio del suolo (talora trascurato) consente di comprendere meglio i cicli della materia negli ambienti terrestri;
- la storia della vita sulla Terra non viene considerata semplicemente come successione di eventi biologici sul nostro pianeta, ma viene dato ampio spazio ai metodi di indagine tipici della paleontologia, disciplina votata allo studio degli ambienti del passato (paleoecologia);

- ampio spazio alla storia della geologia quale documentazione di complesse ricerche che hanno portato all'attuale moderna teoria della tettonica a placche.

Il testo che viene proposto è suddiviso in **sei moduli**, ciascuno comprendente tre capitoli. Caratteristica fondamentale di ogni modulo è l'indipendenza dagli altri.

La rapida evoluzione della scienza porta, quale evidente risultato, alla crescita esponenziale di nuove conoscenze, che vanno ad aggiungersi a quelle tradizionali. Si allunga quindi l'elenco dei contenuti e aumentano le pagine dei libri (con incremento dei costi e dei pesi) ed il sapere rischia di diventare più noioso e di tipo enciclopedico, cioè proprio il contrario rispetto a quanto sempre più auspicato.

Pertanto, nell'ambito della programmazione, gli insegnanti sono chiamati ad effettuare delle scelte, cioè privilegiare gli argomenti più importanti, quelli caratterizzanti la disciplina (contenuti fondanti).

Per tali motivi il libro in oggetto propone, per ogni capitolo (unità didattica) alcuni contenuti essenziali e costituenti il "testo principale". Esso è accompagnato da schede (appendici) in modo da arricchire il complesso di contenuti. In tal modo si ha maggiore libertà di gestire il livello di approfondimento in base alle preconoscenze ed ai prerequisiti degli alunni, alle disponibilità di orario, al tipo di scuola.

Gian carlo PEROSINO

A handwritten signature in black ink, reading "Gian Carlo Perosino". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

SCHEMA DEI MODULI E DEI CAPITOLI							
Modulo		capitolo		pag.	tab.	fig.	
I	UNIVERSO, SISTEMA SOLARE, TERRA	1	La terra nel Sistema Solare	35	9	43	
		2	Forma, dimensioni e massa della Terra	11	2	13	
		3	La rappresentazione della Terra	21	0	45	
Totali del modulo				67	11	101	
II	COMPOSIZIONE DELLA TERRA	1	Composizione chimica della Terra	21	10	22	
		2	L'acqua	28	4	54	
		3	La chimica del silicio	12	0	43	
Totali del modulo				61	14	119	
III	METEOROLOGIA, CLIMATOLOGIA ED IDROLOGIA	1	La macchina del tempo	35	3	58	
		2	Elementi di climatologia	30	2	36	
		3	Elementi di idrologia	27	8	26	
Totali del modulo				92	13	120	
IV	PROCESSI DI DISFACIMENTO E DI TRASPORTO	1	Paesaggi disegnati dall'acqua	29	1	71	
		2	Paesaggi disegnati dal ghiaccio	16	0	29	
		3	Modellamento dei versanti	10	1	18	
Totali del modulo				60	2	118	
V	AMBIENTI DI SEDIMENTAZIONE, STORIA DELLA VITA	1	Il ciclo sedimentario	20	11	31	
		2	Elementi di paleocologia	27	1	39	
		3	Dalla litosfera alla biosfera	25	11	24	
Totali del modulo				72	23	94	
VI	CICLO DELLE ROCCE E TETTONICA A PLACCHE	1	Interno della terra, equilibri ed energia	13	2	22	
		2	Vulcani, magmatismo e metamorfismo	16	4	31	
		3	I movimenti della crosta terrestre	36	1	67	
Totali del modulo				65	7	120	
SCIENZE DELLA TERRA			TOTALI DEL TESTO		417	64	672

INDICE

I - UNIVERSO, SISTEMA SOLARE, TERRA

1 - LA TERRA NEL SISTEMA SOLARE

- 1.1 - Osservando il cielo
- 1.2 - Il moto apparente dei corpi celesti
- 1.3 - Meteoriti e comete
- 1.4 - La Terra ed il Sole
- 1.5 - la Terra e la Luna
- 1.6 - I pianeti
- 1.7 - Il Sistema Solare nell'Universo
- 1.8 - Le stelle

SCHEDA 1.1 - Orientamento sulla sfera celeste

SCHEDA 1.2 - I contributi di KEPLERO, GALILEO E NEWTON

SCHEDA 1.3 - Prove della rotazione terrestre

SCHEDA 1.4 - Altri movimenti della Terra

SCHEDA 1.5 - Il calendario

SCHEDA 1.6 - Crateri lunari

SCHEDA 1.7 - Il mese sinodico

SCHEDA 1.8 - Descrizioni dei pianeti

SCHEDA 1.9 - L'Universo in espansione

SCHEDA 1.10 - Processi di fusione e di fissione nucleari

SCHEDA 1.11 - Evoluzione dell'Universo

SCHEDA 1.12 - La materia oscura

SCHEDA 1.13 - Origine del sistema solare

2 - FORMA, DIMENSIONI E MASSA DELLA TERRA

- 2.1 - La forma della Terra
- 2.2 - La Terra e le stelle
- 2.3 - Orientamento (localizzazione di un punto sulla Terra)
- 2.4 - È realmente sferica la Terra?
- 2.5 - Dimensioni e massa della Terra
- 2.6 - Densità della Terra

SCHEDA 2.1 - Che ora è?

SCHEDA 2.2 - Un po' di geometria con Eratostene

SCHEDA 2.3 - Un po' di fisica: massa e peso

SCHEDA 2.4 - Perché gli oggetti cadono?

SCHEDA 2.5 - Esempi di calcoli con le masse

3 - LA RAPPRESENTAZIONE DELLA TERRA

- 3.1 - Geografia e carte geografiche
- 3.2 - La fotografia dall'alto
- 3.3 - Le carte topografiche
- 3.4 - La rappresentazione del rilievo
- 3.5 - L'Istituto Geografico Militare (I.G.M.)
- 3.6 - Le carte geografiche generali
- 3.7 - Il sistema U.T.M. e reticolo chilometrico
- 3.8 - Coordinate spaziali di un punto

SCHEDA 3.1 - Gli enti cartografici italiani

SCHEDA 3.2 - Proiezioni prospettiche o azimutali

SCHEDA 3.3 - Proiezioni di sviluppo

SCHEDA 3.4 - Esempi di applicazioni in cartografia

II - COMPOSIZIONE DELLA TERRA

1 - COMPOSIZIONE CHIMICA DELLA TERRA

- 1.1 - Di che cosa è fatta la Terra
- 1.2 - Elementi della biosfera, atmosfera ed idrosfera
- 1.3 - Elementi della litosfera e della terra profonda
- 1.4 - Una breve sintesi
- 1.5 - Sostanze organiche, inorganiche: il ciclo del carbonio
- 1.6 - Il carbonio inorganico
- 1.7 - Il quarto elemento della biosfera: l'azoto
- 1.8 - Il fosforo

SCHEDA 1.1 - Un po' di chimica: atomi ed elementi

SCHEDA 1.2 - Classificazione degli elementi dei viventi

SCHEDA 1.3 - Un po' di termodinamica: il gas aria

SCHEDA 1.4 - Sostanze elementari e composte, miscugli

SCHEDA 1.5 - L'esperienza di Miller

SCHEDA 1.6 - I "serbatoi" di carbonio sulla Terra

SCHEDA 1.7 - L'impronta del carbonio

SCHEDA 1.8 - L'eutrofizzazione

2 - L'ACQUA

- 2.1 - L'acqua ed il sale
- 2.2 - L'acqua e l'ossigeno
- 2.3 - Stati della materia
- 2.4 - Cambiamenti di stato
- 2.5 - La trasparenza dell'acqua
- 2.6 - La massa dell'acqua
- 2.7 - Il ciclo dell'acqua
- 2.8 - Le acque dolci e salate
- 2.9 - L'acqua nella terra

2.20 - L'acqua nell'aria

- SCHEDA 2.1 - La superficie dell'acqua
- SCHEDA 2.2 - Il tetraedro, geometria della natura
- SCHEDA 2.3 - Come il sale si scioglie nell'acqua
- SCHEDA 2.4 - Esempi di strutture cristalline
- SCHEDA 2.5 - Il movimento nell'acqua
- SCHEDA 2.6 - Diagrammi di stato pressione/temperatura
- SCHEDA 2.7 - La trasparenza negli ambienti acquatici
- SCHEDA 2.8 - Un esperimento sulla densità dell'acqua
- SCHEDA 2.9 - Stratificazione termica nei laghi e nei mari
- SCHEDA 2.10 - L'influenza delle attività umane
- SCHEDA 2.11 - La gestione delle risorse idriche
- SCHEDA 2.12 - Equilibrio acido - base nell'acqua
- SCHEDA 2.13 - Origini dell'acqua sulla Terra

3 - LA CHIMICA DEL SILICIO

- 3.1 - Il legame silicio - ossigeno
- 3.2 - I silicati
- 3.3 - Dove si trovano i silicati
- 3.4 - Definizione di roccia
- SCHEDA 3.1 - Non solo silicati
- SCHEDA 3.2 - Esempi di diagrammi di stato
- SCHEDA 3.3 - Proprietà fisiche dei minerali
- SCHEDA 3.4 - Le risorse minerarie

III - METEOROLOGIA, CLIMATOLOGIA ED IDROLOGIA

1 - LA MACCHINA DEL TEMPO

- 1.1 - Composizione e struttura dell'atmosfera
- 1.2 - La radiazione solare
- 1.3 - Bilancio termico della Terra
- 1.4 - Misura della temperatura dell'aria
- 1.5 - La temperatura dell'aria al suolo
- 1.6 - I movimenti dell'atmosfera
- 1.7 - La misura del vento
- 1.8 - Le correnti a getto
- 1.9 - I venti periodici
- 1.10 - I fronti e le precipitazioni
- 1.11 - La misura delle precipitazioni
- SCHEDA 1.1 - Radiazione del corpo nero
- SCHEDA 1.2 - Nubi nottilucenti
- SCHEDA 1.3 - Bilancio della radiazione solare
- SCHEDA 1.4 - Temperatura dell'aria: definizioni utili
- SCHEDA 1.5 - Temperatura e correnti marine
- SCHEDA 1.6 - Accelerazione di Coriolis
- SCHEDA 1.7 - Correnti a getto ed energia
- SCHEDA 1.8 - Stau e fohn
- SCHEDA 1.9 - Precipitazioni occulte
- SCHEDA 1.10 - Cicloni
- SCHEDA 1.11 - L'arcobaleno
- SCHEDA 1.12 - I colori del cielo
- SCHEDA 1.13 - Classificazione delle nubi
- SCHEDA 1.14 - Tuoni e fulmini

2 - ELEMENTI DI CLIMATOLOGIA

- 2.1 - Meteorologia e climatologia
- 2.2 - Le regioni climatiche
- 2.3 - Il clima in Italia

- 2.4 - Il clima cambia
- 2.5 - Le glaciazioni
- SCHEDA 2.1 - Storia della meteorologia
- SCHEDA 2.2 - L'importanza della meteorologia
- SCHEDA 2.3 - Classificazione dei climi secondo Koppen
- SCHEDA 2.4 - Diagrammi termo-pluviometrici
- SCHEDA 2.5 - Clima e storia
- SCHEDA 2.6 - La dendroclimatologia
- SCHEDA 2.7 - Il plancton
- SCHEDA 2.8 - Il ghiaccio ricorda
- SCHEDA 2.9 - Metodi palinologici
- SCHEDA 2.10 - Le varve glaciali
- SCHEDA 2.11 - Permafrost e paleontologia
- SCHEDA 2.12 - Aspetti biologici
- SCHEDA 2.13 - Il riscaldamento globale (dati e diagrammi)
- SCHEDA 2.14 - Feedback climatico

3 - ELEMENTI DI IDROLOGIA

- 3.1 - Il bilancio idrologico
- 3.2 - Regimi idrologici dei corsi d'acqua
- 3.3 - Portate di piena
- 3.4 - Portate di magra
- 3.5 - Bilancio idrologico dei laghi naturali
- 3.6 - Le acque sotterranee
- 3.7 - Le sorgenti
- 3.8 - Il carsismo
- SCHEDA 3.1 - Portata idrica e sezione di alveo
- SCHEDA 3.2 - L'importanza del concetto di bacino imbrifero
- SCHEDA 3.3 - Afflussi e deflussi
- SCHEDA 3.4 - Climi, ambienti,... torrenti e fiumi
- SCHEDA 3.5 - Portate di piena e fasce di pertinenza fluviale
- SCHEDA 3.6 - L'azione chimica dell'acqua

IV - PROCESSI DI DISFACIMENTO E DI TRASPORTO

1 - PAESAGGI DISEGNATI DALL'ACQUA

- 1.1 - L'erosione dell'acqua
- 1.2 - Il reticolo idrografico
- 1.3 - Gli alvei dei corsi d'acqua e le alluvioni
- 1.4 - Alcune forme tipiche dell'erosione
- 1.5 - Meandri fluviali
- 1.6 - Evoluzione di un bacino imbrifero
- 1.7 - Erosione del mare
- 1.8 - Eorologia costiera
- SCHEDA 1.1 - Il fiume cambia da monte a valle
- SCHEDA 1.2 - L'ingegneria idraulica tradizionale
- SCHEDA 1.3 - Ponti (attraversamenti o possibili dighe?)
- SCHEDA 1.4 - L'ingegneria naturalistica
- SCHEDA 1.5 - Aspetti legati all'evoluzione dei bacini
- SCHEDA 1.6 - L'azione del moto ondoso
- SCHEDA 1.7 - Sesse

2 - PAESAGGI DISEGNATI DAL GHIACCIO

- 2.1 - Il limite climatico delle nevi persistenti
- 2.2 - I ghiacciai attuali
- 2.3 - I processi dell'erosione glaciale
- 2.4 - Le forme glaciali

- 2.5 - Sistema d'erosione periglaciale
- SCHEDA 2.1 - Il destino climatico della Terra
- SCHEDA 2.2 - Il detrito morenico
- SCHEDA 2.3 - Il ghiacciaio Roseg
- SCHEDA 2.4 - Il ghiacciaio Morteratsch

3 - MODELLAMENTO DEI VERSANTI

- 3.1 - Non solo acqua
- 3.2 - I processi termoclastici
- 3.3 - Paesaggi disegnati dal vento
- 3.4 - La gravità
- 3.5 - Le frane
- SCHEDA 3.1 - Le piramidi di terra

V - AMBIENTI DI SEDIMENTAZIONE, STORIA DELLA VITA

1 - IL CICLO SEDIMENTARIO

- 1.1 - Le rocce sedimentarie
- 1.2 - I processi di diagenesi
- 1.3 - Le rocce detritiche
- 1.4 - Le rocce carbonatiche
- 1.5 - Le rocce piroclastiche
- 1.6 - Ambienti di sedimentazione continentali
- 1.7 - Ambienti di sedimentazione marini
- 1.8 - Ambienti di sedimentazione di transizione
- SCHEDA 1.1 - I combustibili solidi
- SCHEDA 1.2 - I combustibili liquidi e gassosi
- SCHEDA 1.3 - Le torbiditi

2 - ELEMENTI DI PALEOCOLOGIA

- 2.1 - Definizione di ecologia
- 2.2 - La biocenosi
- 2.3 - La tanatocenosi
- 2.4 - Stratigrafia e concetto di facies
- 2.5 - Stratigrafia cronologica con i fossili
- 2.6 - Scala del tempo geologico
- 2.7 - Era archeozoica
- 2.8 - Era paleozoica
- 2.9 - Era mesozoica
- 2.10 - Era cenozoica
- 2.11 - Era neozoica
- SCHEDA 2.1 - Esempi di relazioni entro le biocenosi
- SCHEDA 2.2 - Definizioni utili all'ecologia
- SCHEDA 2.3 - Datazioni radiometriche

3 - DALLA LITOSFERA ALLA BIOSFERA

- 3.1 - La pedosfera
- 3.2 - La componente minerale
- 3.3 - La componente organica
- 3.4 - Gli organismi
- 3.5 - L'acqua
- 3.6 - L'aria
- 3.7 - Le proprietà del suolo
- 3.8 - Profilo del suolo
- 3.9 - La zonazione dei suoli
- 3.10 - Soprassuolo

- 3.11 - La deforestazione
- 3.12 - L'erosione del suolo
- SCHEDA 3.1 - Considerazioni sulla definizione del suolo
- SCHEDA 3.2 - I microrganismi del suolo
- SCHEDA 3.3 - I colloidali
- SCHEDA 3.4 - Caratteri fisici del suolo
- SCHEDA 3.5 - La capacità d'uso delle terre
- SCHEDA 3.6 - I piani altitudinali della vegetazione
- SCHEDA 3.7 - L'impronta ecologica
- SCHEDA 3.8 - Cementificazione e tutela del suolo

VI - CICLO DELLE ROCCE E TETTONICA A PLACCHE

1 - INTERNO DELLA TERRA, EQUILIBRI ED ENERGIA

- 1.1 - Le onde trasportano energia
- 1.2 - Microsismi e macrosismi
- 1.3 - Onde sismiche e la crosta terrestre
- 1.4 - Isostasia
- 1.5 - Sotto la crosta terrestre
- 1.6 - Calore interno della Terra
- SCHEDA 1.1 - Un po' di fisica delle onde
- SCHEDA 1.2 - Un esempio di onde trasversali: il mare
- SCHEDA 1.3 - Il sismografo
- SCHEDA 1.4 - La scala Richter
- SCHEDA 1.5 - Un po' di fisica: calore e temperatura
- SCHEDA 1.6 - I maremoti
- SCHEDA 1.7 - Gli effetti dei terremoti

2 - VULCANI, MAGMATISMO E METAMORFISMO

- 2.1 - Le eruzioni vulcaniche
- 2.2 - Magmi e lave
- 2.3 - Le rocce magmatiche
- 2.4 - Le rocce metamorfiche
- 2.5 - I fenomeni del vulcanesimo
- 2.6 - Morfologia delle aree vulcaniche
- SCHEDA 2.1 - I vulcani italiani
- SCHEDA 2.2 - I silicati nella classificazione delle rocce magmatiche
- SCHEDA 2.3 - Tipi di metamorfismo
- SCHEDA 2.4 - Gli atolli

3 - I MOVIMENTI DELLA CROSTA TERRESTRE

- 3.1 - Movimenti verticali
- 3.2 - Cause dei movimenti verticali
- 3.3 - Movimenti orizzontali
- 3.4 - Cause dei movimenti orizzontali
- 3.5 - Una idea coraggiosa: la deriva dei continenti
- 3.6 - La storia si ripete
- 3.7 - Il geomagnetismo
- 3.8 - Il magnetismo fossile
- 3.9 - Suggestioni dal fondo oceanico
- 3.10 - La tettonica a zolle
- 3.11 - Il ciclo delle rocce
- SCHEDA 3.1 - La polemica sulla teoria della deriva dei continenti
- SCHEDA 3.2 - Il declino della teoria sulla deriva
- SCHEDA 3.3 - Un po' di fisica con l'elettromagnetismo
- SCHEDA 3.4 - Formazione delle Alpi
- SCHEDA 3.5 - Italia ed Appennini