



SEZIONE
IV

LE ONDE

Indice

11 Le onde meccaniche e il suono 4

1. Il moto armonico: un richiamo 4

2. Le onde meccaniche 8

3. Descrizione matematica delle onde 11

4. Il suono 15

5. Energia, potenza e intensità di un'onda 16

6. La percezione del suono 18

7. L'effetto doppler 20

● **Mappa dei saperi di base** 25

● **Eserciziario** 26

● **Fisica in azione** - Qual è la frequenza delle note musicali? 42

12 Fenomeni caratteristici delle onde 44

1. L'interferenza 44

2. Le onde stazionarie e la riflessione 49

3. I battimenti 54

4. La diffrazione 56

● **Mappa dei saperi di base** 60

● **Eserciziario** 61

13 Le onde luminose 74

1. L'ottica geometrica 74

2. La luce è un'onda 76

3. Fenomeni d'interferenza della luce 79

4. La diffrazione della luce 83

5. Il reticolo di diffrazione 85

6. La polarizzazione della luce 87

● **Mappa dei saperi di base** 90

● **Eserciziario** 91

● **Fisica in azione** - Come si ricostruiscono le immagini con l'olografia? 106

APPROFONDIMENTI SEZIONE IV 108

INFOGRAFICHE E BIG DATA -

Palloncini di elio 108

Carriere STEM -

Il regno del silenzio assoluto 110

PHYSICS IN ENGLISH: CLIL -

On the nature of light 111

Laboratorio a squadre -

Accordiamo uno strumento musicale 112

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

- **VIDEO**
- Il moto armonico
- Effetto Doppler
- **GEOGEBRA**
- Il moto armonico
- Onde periodiche
- Effetto Doppler sonoro: sorgente in moto
- Effetto Doppler sonoro: ascoltatore in moto
- **SINTESI**
- **AUDIOSINTESI**
- **MAPPA**
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO**
- Il principio di sovrapposizione e l'interferenza
- **VIDEOLABORATORIO**
- I battimenti
- **GEOGEBRA**
- Interferenza
- **SINTESI**
- **AUDIOSINTESI**
- **MAPPA**
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO**
- L'interferometro di Young a doppia fenditura
- **VIDEOLABORATORIO**
- La lunghezza d'onda della luce visibile
- **GEOGEBRA**
- Interferometro di Young
- Diffrazione da singola fenditura
- **SINTESI**
- **AUDIOSINTESI**
- **MAPPA**
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO DIVULGATIVO**
- Il suono
- **AUDIO CLIL**

ELETTROSTATICA

14 La carica elettrica e il campo elettrico

1. L'elettrizzazione dei corpi	116
2. La forza tra cariche puntiformi e la legge di Coulomb	120
3. Il campo elettrico nel vuoto	126
4. Il campo elettrico di una distribuzione di carica	130
5. Fenomeni di elettrizzazione nei materiali dielettrici	134
● Mappa dei saperi di base	137
● Eserciziario	138

15 Il teorema di Gauss e il potenziale elettrostatico

1. Il flusso del campo elettrico	154
2. Il teorema di Gauss	158
3. Applicazioni del teorema di Gauss: il campo elettrico di distribuzioni notevoli di carica	162
4. L'energia potenziale elettrostatica	168
5. Il potenziale elettrostatico e la circuitazione	171
● Mappa dei saperi di base	176
● Eserciziario	177
● Fisica in azione - Quanto vale la distribuzione di carica in una nube?	196

16 I conduttori in equilibrio elettrostatico

1. Il campo elettrico nei conduttori	198
2. L'induzione elettrostatica	202
3. La capacità di un conduttore	204
4. I condensatori	206
5. L'energia elettrostatica di un condensatore	212
● Mappa dei saperi di base	216
● Eserciziario	217

APPROFONDIMENTI SEZIONE V	232
INFOGRAFICHE E BIG DATA -	
I condensatori	232
Carriere STEM -	
La scienza del colpo di fulmine	234
Laboratorio a squadre -	
Chi cede più elettroni?	235

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

● VIDEO

La legge di Coulomb

● GEOGEBRA

Legge di Coulomb

Principio di sovrapposizione

Campo elettrico e forza

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● VIDEO

Carl Friedrich Gauss

Il lavoro di un campo elettrico uniforme

Alessandro Volta

● GEOGEBRA

Teorema di Gauss

Energia potenziale elettrica

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● GEOGEBRA

Carica in campo elettrico uniforme

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● VIDEO DIVULGATIVO

Il fulmini



SEZIONE
VI

**LA CORRENTE ELETTRICA
E I CIRCUITI**

17 La corrente elettrica e le leggi di Ohm 240

1. La corrente elettrica 240

2. La resistenza elettrica e le leggi di Ohm 245

3. L'effetto Joule 249

4. Un modello microscopico per la corrente elettrica 252

5. La conduzione elettrica nei liquidi e nei gas 257

● Mappa dei saperi di base 261

● Eserciziario 262

18 I circuiti elettrici 278

1. Il generatore di tensione 278

2. I circuiti elettrici semplici 280

3. Resistenze in serie e in parallelo .. 281

4. Condensatori in serie e in parallelo 284

5. Il circuito RC 288

6. I circuiti resistivi complessi: le leggi di Kirchhoff 290

7. La misura delle grandezze elettriche in laboratorio 292

● Mappa dei saperi di base 297

● Eserciziario 298

● **Fisica in azione** - Qual è il potenziale a riposo della membrana cellulare? 314

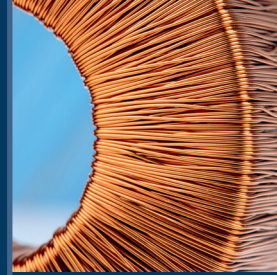
APPROFONDIMENTI SEZIONE VI 316

INFOGRAFICHE E BIG DATA - Batterie a ioni di litio 316

PHYSICS IN ENGLISH: CLIL - The electrical resistivity method 318

Carriere STEM - Obiettivo: energie rinnovabili 320

Laboratorio a squadre - Costruiamo una resistenza 321



SEZIONE
VII

MAGNETISMO

19 Il campo magnetico statico 326

1. I fenomeni magnetici 326

2. Il campo magnetico e la forza di Lorentz 328

3. Il moto delle cariche in un campo magnetico 333

4. Applicazioni del moto di una carica in un campo magnetico 336

5. La forza magnetica su una spira e il motore elettrico 341

6. La legge di Biot-Savart e la prima legge di Laplace 343

● Mappa dei saperi di base 346

● Eserciziario 347

● **Fisica in azione** - Qual è l'effetto del campo magnetico terrestre su un protone? 362

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

- **VIDEO**
La corrente elettrica
L'elettrolisi
- **VIDEOLABORATORIO**
Il precipitatore elettrostatico dei fumi
- **GEOGEBRA**
Prima legge di Ohm
Seconda legge di Ohm
- **SINTESI**
- **AUDIOSINTESI**
- **MAPPA**
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **GEOGEBRA**
Resistenze in serie e parallelo
Condensatori in serie e parallelo
- **SINTESI**
- **AUDIOSINTESI**
- **MAPPA**
- **ESERCIZI COMMENTATI**
- **VIDEO DIVULGATIVO**
La corrente elettrica
- **AUDIO CLIL**

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

- **VIDEO**
Nikola Tesla
- **VIDEOLABORATORIO**
La bilancia elettromagnetica
- **GEOGEBRA**
Forza di Lorentz
Carica in campo magnetico uniforme
Legge di Biot-Savart
- **SINTESI**
- **AUDIOSINTESI**
- **MAPPA**
- **ESERCIZI COMMENTATI**

VERSO L'ESAME DI STATO

20 Il flusso e la circuitazione del campo magnetico 364

1. Il flusso dell'induzione magnetica 364
 2. Il teorema della circuitazione di Ampère 367
 3. Applicazioni del teorema di Ampère: l'induzione magnetica di distribuzioni notevoli di corrente 370
 4. Il comportamento magnetico dei materiali 374
- Mappa dei saperi di base 380
 - Eserciziario 381

APPROFONDIMENTI SEZIONE VII ... 394

INFOGRAFICHE E BIG DATA -

Campi magnetici planetari 394

Carriere STEM -

Il campo magnetico terrestre, custode dell'atmosfera 396

PHYSICS IN ENGLISH: CLIL -

The Magnetic Resonance Imaging 397

Laboratorio a squadre -

Quanto vale B_0 ? 398

Problemi risolti di fisica	402
Problemi risolti misti	408
Quesiti risolti di fisica	415
Simulazioni proposte di fisica e miste ...	427

Attività GeoGebra per la classe quarta

- Moto armonico
- Onde periodiche
- Effetto Doppler sonoro: sorgente in moto
- Effetto Doppler sonoro: ascoltatore in moto
- Interferenza
- Interferometro di Young
- Diffrazione da singola fenditura
- Legge di Coulomb
- Principio di sovrapposizione
- Campo elettrico e forza
- Teorema di Gauss
- Energia potenziale elettrica
- Carica in campo elettrico uniforme
- Prima legge di Ohm
- Seconda legge di Ohm
- Resistenze in serie e parallelo
- Condensatori in serie e parallelo
- Forza di Lorentz
- Carica in campo magnetico uniforme
- Legge di Biot-Savart

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

● VIDEOLABORATORIO

Il campo magnetico di un solenoide

● SINTESI

● AUDIOSINTESI

● MAPPA

● ESERCIZI COMMENTATI

● VIDEO DIVULGATIVO

Il campo magnetico terrestre

● AUDIO CLIL