

Indice



UNITÀ

1

LE GRANDEZZE E LA MISURA

1	La fisica e il metodo scientifico	18
■ EASY LAB	<i>Imparare a pensare come un fisico</i>	20
2	Le grandezze fisiche e il Sistema Internazionale	21
3	Le grandezze derivate	26
■ EASY LAB	<i>Misurare direttamente l'area delle figure piane</i>	29
4	Strumenti di misura ed errori sperimentali	33
5	Gli errori nelle misure dirette e indirette	36
■ IN ENGLISH, PLEASE!	<i>The importance of units</i>	40
■ CITTADINI RESPONSABILI	<i>L'isola di plastica del Pacifico</i>	41
■ SINTESI		42
■ MAPPA CONCETTUALE		43
■ ESERCIZI DI PARAGRAFO		44
■ PROBLEMI DI RIEPILOGO		52
■ AUTOVALUTAZIONE		53
■ COMPETENZE E REALTÀ		54

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

- **VIDEO**
Galileo Galilei
Le misure indirette
La propagazione degli errori
- **VIDEOLABORATORIO**
Misure col calibro ed errori di misura
La misura della densità
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Propagazione degli errori
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**



UNITÀ

2

IL MOTO RETTILINEO

1	La cinematica e la descrizione del moto	56
2	La velocità	59
■ EASY LAB	<i>Familiarizzare con il concetto di velocità</i>	64
3	Il moto rettilineo uniforme	65
4	L'accelerazione	68
5	Il moto rettilineo uniformemente accelerato	71
6	La caduta dei gravi	77
■ IN ENGLISH, PLEASE!	<i>Avoid tailgating</i>	82
■ FISICA, IERI E OGGI	<i>I moti prima di Galileo</i>	83
■ SINTESI		84
■ MAPPA CONCETTUALE		85
■ ESERCIZI DI PARAGRAFO		86
■ PROBLEMI DI RIEPILOGO		95
■ AUTOVALUTAZIONE		97
■ COMPETENZE E REALTÀ		98

- **VIDEO**
Il grafico spazio-tempo
Il moto rettilineo uniforme
Il grafico velocità-tempo
Il moto uniformemente accelerato
- **VIDEOLABORATORIO**
Il moto rettilineo uniforme
Il moto rettilineo uniformemente accelerato
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Diagramma orario e velocità
Moto rettilineo uniforme
Moto uniformemente accelerato
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**

Sulle spalle dei giganti 1

Unità 0 – STRUMENTI MATEMATICI

Notazione scientifica e ordine di grandezza	5
Proporzioni e percentuali	7
Le equazioni	9
Geometria	11
La rappresentazione grafica delle funzioni	14

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

■ VIDEO

La costruzione di un grafico cartesiano
La rappresentazione grafica di leggi fisiche

■ ATTIVITÀ GEOGEBRA

Dipendenza lineare



UNITÀ

3

I VETTORI E I MOTI NEL PIANO

1	Grandezze scalari e vettoriali	100
2	Le operazioni con i vettori ..	102
3	Spostamento, velocità e accelerazione vettoriali	111
4	Il moto parabolico dei gravi	113
5	Il moto circolare uniforme ..	117
6	La velocità angolare	120
■	IN ENGLISH, PLEASE! <i>How to tell directions</i>	122
■	FISICA, IERI E OGGI <i>I vettori, un ponte verso la fisica</i>	123
■	SINTESI	124
■	MAPPA CONCETTUALE	125
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	126
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	134
■	AUTOVALUTAZIONE	135
■	COMPETENZE E REALTÀ	136



UNITÀ

4

LE FORZE

1	Le forze	138
2	La forza peso	142
3	La forza elastica	144
4	La forza di attrito	147
■	EASY LAB <i>Sperimentare i diversi tipi di attrito</i>	149
5	Le forze vincolari	150
■	IN ENGLISH, PLEASE! <i>Reducing friction</i>	152
■	CITTADINI RESPONSABILI <i>Fibre tessili: proprietà e impatto ambientale</i>	153
■	SINTESI	154
■	MAPPA CONCETTUALE	155
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	156
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	162
■	AUTOVALUTAZIONE	163
■	COMPETENZE E REALTÀ	164



UNITÀ

5

LA DINAMICA E L'EQUILIBRIO

1	La dinamica e le cause del moto	166
2	Il primo principio della dinamica	167
3	Il secondo principio della dinamica	168
■	EASY LAB <i>Familiarizzare con i primi due principi della dinamica</i>	171
4	L'equilibrio del punto materiale	172
5	Il terzo principio della dinamica	174
6	Applicazioni: piano inclinato e forza centripeta	177
7	I sistemi inerziali e le trasformazioni di Galileo ..	182
8	Le forze apparenti e la forza centrifuga	186
■	IN ENGLISH, PLEASE! <i>The principles of flight</i>	190
■	FISICA, IERI E OGGI <i>La massa, questa sconosciuta</i> ..	191
■	SINTESI	192
■	MAPPA CONCETTUALE	193
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	194
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	203
■	AUTOVALUTAZIONE	205
■	COMPETENZE E REALTÀ	206

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

- **VIDEO**
La somma di spostamenti
Alcune operazioni sui vettori
Il moto dei proiettili
Il moto circolare uniforme
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Somma e differenza di vettori
Scomposizione in componenti
Moti bidimensionali
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO**
Il dinamometro
La forza elastica
La costante di elasticità di una molla
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Forze come vettori
Forza elastica
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO**
Isaac Newton; L'equilibrio di un punto materiale; Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto traslatorio accelerato; Forze apparenti nei sistemi di riferimento in moto circolare
- **VIDEOLABORATORIO**
Il principio di inerzia; La legge fondamentale della dinamica; L'accelerazione prodotta da una forza; La misura dell'accelerazione di gravità; Il principio di azione e reazione
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Secondo principio della dinamica; Forza equilibrante; Geometria del piano inclinato; Piano inclinato; Composizione classica di grandezze cinematiche; Trasformazioni galileiane
- **AUDIO** della lettura in inglese; **AUDIO** della sintesi; **MAPPA**; **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**



UNITÀ

6

L'EQUILIBRIO DEL CORPO RIGIDO

1	Il corpo rigido	208
2	Il momento di una forza	210
3	L'equilibrio del corpo rigido	214
4	Il baricentro e l'equilibrio	215
■	EASY LAB Osservare i diversi tipi di equilibrio per un corpo appoggiato	217
5	Le leve	218
■	IN ENGLISH, PLEASE! Stone balancing	220
■	CITTADINI RESPONSABILI Datemi una leva	221
■	SINTESI	222
■	MAPPA CONCETTUALE	223
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	224
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	230
■	AUTOVALUTAZIONE	231
■	COMPETENZE E REALTÀ	232



UNITÀ

7

IL LAVORO, LA POTENZA E L'ENERGIA

1	Il lavoro	234
2	La potenza	239
3	L'energia cinetica	240
4	L'energia potenziale	243
5	La conservazione dell'energia	246
■	EASY LAB Osservare la perdita di energia meccanica nei rimbalzi	248
■	IN ENGLISH, PLEASE! Kinetic Energy Recovery System	250
■	CITTADINI RESPONSABILI Energie rinnovabili per il futuro	251
■	SINTESI	252
■	MAPPA CONCETTUALE	253
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	254
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	262
■	AUTOVALUTAZIONE	263
■	COMPETENZE E REALTÀ	264



UNITÀ

8

LA QUANTITÀ DI MOTO E IL MOMENTO ANGOLARE

1	La quantità di moto	266
2	L'impulso	267
■	EASY LAB Familiarizzare con il teorema dell'impulso	269
3	La conservazione della quantità di moto	270
4	Gli urti	272
5	Momento angolare e momento d'inerzia	274
■	IN ENGLISH, PLEASE! Seed dispersal	278
■	FISICA, IERI E OGGI Giroscopio	279
■	SINTESI	280
■	MAPPA CONCETTUALE	281
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	282
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	286
■	AUTOVALUTAZIONE	287
■	COMPETENZE E REALTÀ	288

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

- **VIDEO**
Prodotto scalare e prodotto vettoriale
Il baricentro
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Prodotto vettoriale
Equilibrio del corpo rigido
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO**
Il lavoro di una forza costante
Prodotto scalare e prodotto vettoriale
- **VIDEOLABORATORIO**
Il principio di conservazione dell'energia
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Prodotto scalare
Conservazione dell'energia
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO**
Il teorema dell'impulso
Urti elastici
- **VIDEOLABORATORIO**
Il principio di conservazione del momento angolare
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Conservazione della quantità di moto
Urto elastico
Urto completamente anelastico
Momento angolare
Conservazione del momento angolare
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**



UNITÀ

9

LA GRAVITAZIONE

1	I modelli cosmologici	290
2	Le leggi di Keplero	293
3	La legge di gravitazione universale	296
■	EASY LAB Sperimentare la legge dell'inverso del quadrato	297
4	Il moto dei satelliti	300
5	L'energia potenziale gravitazionale	302
■	IN ENGLISH, PLEASE! Encounters	304
■	FISICA, IERI E OGGI La forma dell'Universo	305
■	SINTESI	306
■	MAPPA CONCETTUALE	307
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	308
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	312
■	AUTOVALUTAZIONE	313
■	COMPETENZE E REALTÀ	314



UNITÀ

10

I FLUIDI

1	I fluidi e la pressione	316
■	EASY LAB Sperimentare la pressione nei fluidi in equilibrio	317
2	La legge di Stevino	319
3	Il principio di Pascal	321
4	La pressione atmosferica	323
5	Il principio di Archimede	326
6	I fluidi in movimento	329
■	IN ENGLISH, PLEASE! Walking on water	332
■	FISICA, IERI E OGGI L'effetto Venturi	333
■	SINTESI	334
■	MAPPA CONCETTUALE	335
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	336
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	344
■	AUTOVALUTAZIONE	345
■	COMPETENZE E REALTÀ	346



UNITÀ

11

LA TEMPERATURA E IL CALORE

1	La temperatura e l'equilibrio termico	348
2	La dilatazione termica	352
3	Il calore	356
4	I passaggi di stato	362
5	La propagazione del calore	366
■	EASY LAB Osservare la conduzione del calore	366
■	IN ENGLISH, PLEASE! The Imperial temperature scale	370
■	FISICA, IERI E OGGI Conduttori di calore vecchi e nuovi	371
■	SINTESI	372
■	MAPPA CONCETTUALE	373
■	ESERCIZI DI PARAGRAFO	374
■	PROBLEMI DI RIEPILOGO	380
■	AUTOVALUTAZIONE	381
■	COMPETENZE E REALTÀ	382

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

- **VIDEO**
La legge di gravitazione universale
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Legge di gravitazione universale
Energia potenziale gravitazionale
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO**
I vasi comunicanti; Il torchio idraulico; Archimede; Il teorema di Bernoulli
- **VIDEOLABORATORIO**
Il principio di Archimede e la densità dei solidi
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Torchio idraulico
Galleggiamento
Equazione di continuità
Equazione di Bernoulli
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**

- **VIDEO**
I passaggi di stato
La propagazione del calore
- **VIDEOLABORATORIO**
Le curve di riscaldamento e raffreddamento
La conduzione
- **ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Dilatazione lineare
Calore specifico
- **AUDIO** della lettura in inglese
- **AUDIO** della sintesi
- **MAPPA**
- **PRESENTAZIONE** dell'Unità
- **ESERCIZI COMMENTATI**



UNITÀ
12

LE LEGGI DEI GAS E LA TERMODINAMICA

1 Sistemi, variabili e trasformazioni termodinamiche	384
2 Le leggi dei gas perfetti	387
3 L'equazione di stato dei gas perfetti	391
4 Il primo principio della termodinamica	394
5 Le macchine termiche	400
6 Il secondo principio della termodinamica e l'entropia	404
IN ENGLISH, PLEASE! Maxwell's Demon	408
CITTADINI RESPONSABILI Ecologia e performance: motori termici ed elettrici	409
SINTESI	410
MAPPA CONCETTUALE	411
ESERCIZI DI PARAGRAFO	412
PROBLEMI DI RIEPILOGO	421
AUTOVALUTAZIONE	423
COMPETENZE E REALTÀ	424



UNITÀ
13

MOTO ARMONICO, ONDE E SUONO

1 Il moto armonico	426
2 L'oscillatore armonico e il pendolo	431
3 Le onde	434
4 La propagazione delle onde	438
5 Le onde sonore	443
EASY LAB Osservare che i suoni non si propagano nel vuoto	444
6 Le caratteristiche del suono	445
7 Riflessione e diffrazione delle onde sonore	448
8 L'effetto Doppler sonoro	450
IN ENGLISH, PLEASE! The human ear	452
CITTADINI RESPONSABILI L'inquinamento acustico	453
SINTESI	454
MAPPA CONCETTUALE	455
ESERCIZI DI PARAGRAFO	456
PROBLEMI DI RIEPILOGO	464
AUTOVALUTAZIONE	465
COMPETENZE E REALTÀ	466



UNITÀ
14

LA LUCE

1 Il modello a raggi	468
2 La riflessione della luce	471
3 Gli specchi sferici	473
4 La natura della luce	477
5 La rifrazione e la riflessione totale	480
6 Le lenti	486
EASY LAB Osservare le immagini prodotte da una lente	488
7 L'interferenza e la diffrazione della luce	490
IN ENGLISH, PLEASE! The human eye	492
FISICA, IERI E OGGI Gli strumenti ottici	493
SINTESI	494
MAPPA CONCETTUALE	495
ESERCIZI DI PARAGRAFO	496
PROBLEMI DI RIEPILOGO	502
AUTOVALUTAZIONE	503
COMPETENZE E REALTÀ	504

CONTENUTI DIGITALI INTEGRATIVI

- VIDEO**
Ludwig Eduard Boltzmann
L'equazione di stato dei gas perfetti
Il primo principio della termodinamica
Il secondo principio della termodinamica
Un mondo disordinato: l'entropia
- VIDEIOBIOGRAFIE**
Amedeo Avogadro
- ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Legge di Boyle
Prima legge di Gay-Lussac
Seconda legge di Gay-Lussac
- AUDIO** della lettura in inglese
- AUDIO** della sintesi
- MAPPA**
- PRESENTAZIONE** dell'Unità
- ESERCIZI COMMENTATI**

- VIDEO**
Il moto armonico; Com'è fatto il suono; Il principio di sovrapposizione e l'interferenza; Effetto Doppler
- VIDEOLABORATORIO**
Il sistema massa-molla: dinamica e conservazione; Il pendolo semplice
- ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Moto armonico; Pendolo semplice; Effetto Doppler sonoro (ascoltatore in moto); Effetto Doppler sonoro (sorgente in moto)
- AUDIO** della lettura in inglese
- AUDIO** della sintesi
- MAPPA**
- PRESENTAZIONE** dell'Unità
- ESERCIZI COMMENTATI**

- VIDEO**
Gli specchi sferici
Le lenti
L'interferometro di Young a doppia fenditura
- ATTIVITÀ GEOGEBRA**
Specchi sferici; Rifrazione; Lenti sottili; Interferometro di Young; Diffrazione da singola fenditura
- AUDIO** della lettura in inglese
- AUDIO** della sintesi
- MAPPA**
- PRESENTAZIONE** dell'Unità
- ESERCIZI COMMENTATI**