

il **nuovo** concorso
a cattedra

Matematica e Fisica

nella scuola secondaria
di primo grado

Manuale per la preparazione alle prove scritte e orali

Classe di concorso:

A28 Matematica e scienze

Emiliano Barbuto

IV Edizione



Comprende **software**
per esercitazioni online

 **EdiSES**
Professioni & Concorsi

Accedi ai servizi riservati



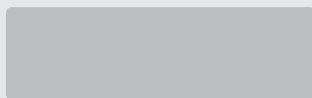
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

ACCEDI AL
MATERIALE DIDATTICO

SEGUI LE
ISTRUZIONI

Utilizza il codice personale contenuto nel riquadro per registrarti al sito **edises.it** e accedere a **servizi** e **contenuti riservati**.

Scopri il tuo **codice personale** grattando delicatamente la superficie



Il volume NON può essere venduto, né restituito, se il codice personale risulta visibile.

L'**accesso ai servizi riservati** ha la durata di **un anno** dall'attivazione del codice e viene garantito esclusivamente sulle edizioni in corso.

Per attivare i **servizi riservati**, collegati al sito **edises.it** e segui queste semplici istruzioni

Se sei registrato al sito

- clicca su *Accedi al materiale didattico*
- inserisci email e password
- inserisci le ultime 4 cifre del codice ISBN, riportato in basso a destra sul retro di copertina
- inserisci il tuo **codice personale** per essere reindirizzato automaticamente all'area riservata

Se non sei già registrato al sito

- clicca su *Accedi al materiale didattico*
- registrati al sito o autenticali tramite facebook
- attendi l'email di conferma per perfezionare la registrazione
- torna sul sito **edises.it** e segui la procedura già descritta per gli utenti registrati

il **nuovo** concorso
a cattedra

Matematica e Fisica

nella scuola secondaria
di primo grado

Manuale per la preparazione alle prove scritte e orali

Emiliano Barbuto

Il nuovo Concorso a Cattedra – Matematica e Fisica nella scuola secondaria di primo grado –
IV Edizione

Copyright © 2020, 2019, 2016, 2013, EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

2024 2023 2022 2021 2020

Le cifre sulla destra indicano il numero e l'anno dell'ultima ristampa effettuata

*A norma di legge è vietata la riproduzione, anche parziale,
del presente volume o di parte di esso con qualsiasi mezzo.*

L'Editore

Autori:

Emiliano Barbuto

Daniela Decembrino (per le Unità di Apprendimento 1 e 2)

Progetto grafico: ProMedia Studio di A. Leano – Napoli

Fotocomposizione: doma book di Massimo Di Grazia

Grafica di copertina:  curvilinee

Redazione: EdiSES – Napoli

Stampato presso Vulcanica S.r.l. – Nola (NA)

Per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 9362 546 3

www.edises.it

info@edises.it

I curatori, l'editore e tutti coloro in qualche modo coinvolti nella preparazione o pubblicazione di quest'opera hanno posto il massimo impegno per garantire che le informazioni ivi contenute siano corrette, compatibilmente con le conoscenze disponibili al momento della stampa; essi, tuttavia, non possono essere ritenuti responsabili dei risultati dell'utilizzo di tali informazioni e restano a disposizione per integrare la citazione delle fonti, qualora incompleta o imprecisa.


Realizzare un libro è un'operazione complessa e nonostante la cura e l'attenzione poste dagli autori e da tutti gli addetti coinvolti nella lavorazione dei testi, l'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un volume privo di imprecisioni. Saremo grati ai lettori che vorranno inviarci le loro segnalazioni e/o suggerimenti migliorativi all'indirizzo redazione@edises.it

Sommario

Parte Prima La didattica disciplinare

Capitolo 1	La matematica nel quadro normativo europeo	3
Capitolo 2	Rilevazione degli apprendimenti e didattica della matematica	21
Capitolo 3	Software didattici	49


Parte Seconda Matematica

Capitolo 1	Insiemi, relazioni, funzioni.....	83
Capitolo 2	Geometria euclidea, geometrie non euclidee e trigonometria.....	123
Capitolo 3	Insiemi numerici	221
Capitolo 4	Il metodo delle coordinate.....	307
Capitolo 5	Funzioni reali e calcolo numerico.....	429
Capitolo 6	Successioni e serie numeriche, calcolo differenziale per funzioni di una variabile	475
Capitolo 7	Elementi di calcolo delle probabilità e di statistica.....	631
Capitolo 8	Storia della matematica	

Parte Terza Fisica

Capitolo 1	Le grandezze fisiche	731
Capitolo 2	Cinematica	741



Capitolo 3 Dinamica.....	755
Capitolo 4 Lavoro ed energia.....	771
Capitolo 5 Statica	779
Capitolo 6 Meccanica dei fluidi.....	785
Capitolo 7 Termologia e Termodinamica.....	797
Capitolo 8 Elettricità.....	821
Capitolo 9 Magnetismo.....	841
Capitolo 10 Le onde.....	851
Capitolo 11 Cenni di ottica, specchi e lenti.....	861
Capitolo 12 Cenni di fisica nucleare.....	869
Capitolo 13 Storia della fisica	

Parte Quarta

Esempi di Unità di Apprendimento

Premessa	877
Unità di Apprendimento 1 Temperatura, calore e cambiamenti di stato.....	885
Unità di Apprendimento 2 Il suono e i fenomeni acustici.....	893

Finalità e struttura dell'opera

Il presente lavoro è concepito come supporto per quanti si accingono ad affrontare le prove del concorso a cattedra, rappresentando un valido strumento di ausilio per tutti coloro che intendono intraprendere la professione docente. La complessità della scuola moderna ha imposto non poche riflessioni nella stesura del volume, dalle quali è risultata un'opera che intende contribuire a formare un docente che:

- sia in possesso dei contenuti della disciplina ad un livello spesso superiore a quello che gli viene richiesto dalla didattica in classe;
- sia un professionista della comunicazione, un individuo che ha maturato capacità empatiche ed un abile gestore del contesto classe.

La “scuola dei programmi” prescrittivi ed obbligatori, da dover terminare entro la fine dell'anno scolastico, anche a rischio di lasciare indietro qualche alunno più bisognoso di supporto, ha gradualmente lasciato il posto alla “scuola della programmazione” che ha tentato di adeguare al contesto classe, attraverso un continuo lavoro di feedback, l'attività di insegnamento e gli obiettivi da conseguire. Negli ultimi due decenni, alla “scuola della programmazione” è subentrata la “scuola dell'autonomia e della personalizzazione”.

In queste due espressioni è riassunto tutto il moderno approccio della didattica. L'autonomia scolastica, declinata in tutte le sue forme, permette a ciascuna scuola di creare un proprio curriculum da proporre alla sua utenza. Questo curriculum è il frutto dell'interazione della istituzione scolastica con il “territorio” e con tutti gli *stakeholder*, sicché ciascuna scuola diventa una cellula vitale nella realtà sociale ed economica del territorio.

Alle caratteristiche specifiche di ogni singola istituzione scolastica, si aggiungono gli stili cognitivi e le particolari inclinazioni di ogni singolo alunno. Ecco, quindi, che subentra la personalizzazione del percorso di apprendimento e la capacità del docente di adeguare la propria didattica non più al contesto classe, dove potrebbe essere recepita solo “in media” e non “singolarmente”, ma piuttosto al singolo alunno, quale “realtà” cognitiva specifica e irripetibile.

Perché la personalizzazione dell'apprendimento abbia luogo, il docente deve avvalersi di un'approfondita conoscenza dei contenuti che vuole proporre. In questo modo, egli riesce a declinarli con proprietà ed incisività, mettendo in rilievo tutti gli aspetti critici. Analogamente, il docente deve essere in grado di operare con padronanza e sicurezza usando le nuove tecnologie. Sono queste ultime che possono mettere in rilievo gli stili cognitivi degli alunni, la loro propensione a comprendere attraverso canali di comunicazione multimodale,



usando – oltre al manuale – simulazioni, immagini in movimento, narrazioni sonore, diagrammi. È opinione comune che, in futuro, il testo perderà la propria funzione predominante di veicolo per la trasmissione della conoscenza e sarà affiancato (anche se non sostituito), con pari dignità, da altri strumenti (suoni, immagini, simulazioni) con i quali gli studenti di oggi familiarizzano già.

L'attenzione si sposta quindi dalla pratica di insegnamento del docente al processo di apprendimento dello studente. Questo vuol dire che la didattica trasmissiva, fatta di una mole interminabile di nozioni che allo studente rischiano di apparire vuote di significati, occorre sostituire una didattica improntata alla maturazione delle competenze negli alunni. Questi ultimi devono cogliere l'utilità di ciò che studiano e riuscire a richiamarne il significato in un contesto reale, così da applicare le conoscenze di cui sono entrati in possesso.

Inutile dire che la didattica delle discipline matematiche e scientifiche risente particolarmente di queste criticità e potrebbe beneficiare oltremodo di un approccio multimodale nella dinamica di insegnamento ed apprendimento. Tali discipline devono far maturare nello studente quelle competenze fondamentali affinché egli diventi cittadino partecipe e cosciente della società di domani. Pertanto il docente deve sapersi allontanare dalla cattedra ed avvicinarsi ai banchi, assumendo anche il ruolo di tutor, ossia di professionista della formazione, di persona che coglie i bisogni reali degli alunni e declina la propria disciplina in base a tali necessità.

In particolare, la matematica deve diventare la “matematica dell'utile”, affinché chi si avvicina ad essa possa comprenderne l'importanza in contesti pratici e reali che certamente contribuiscono a renderla più affascinante agli occhi di chi la studia.

Le ultime indagini internazionali (OCSE-PISA, IEA-TIMSS) e le prove del servizio nazionale di valutazione a cura dell'INVALSI sono orientate proprio a mettere in evidenza questi aspetti della disciplina. Probabilmente gli scarsi risultati conseguiti dagli studenti italiani nelle precedenti indagini internazionali su tali materie hanno messo in evidenza la scarsa diffusione di tale approccio nella scuola italiana. Come controprova, l'evidente miglioramento dei risultati nell'ultima indagine OCSE-PISA, determinato in buona parte dal miglioramento dei risultati nelle regioni meridionali che in precedenza avevano segnato il passo, è frutto di una serie di interventi sistemici che il Ministero, gli enti di ricerca e le istituzioni scolastiche hanno posto in essere negli ultimi anni.

Il volume è strutturato in quattro parti. La **prima parte** tratta gli **aspetti ordinamentali** correlati all'insegnamento della Matematica, così come emergono dalle Indicazioni Nazionali anche nell'ambito delle prescrizioni europee e del sistema di rilevazione internazionale. Vengono inoltre presentate le **nuove tecnologie per la didattica** (software specifici per la matematica: geometria dinamica, calcolo simbolico). La **seconda parte**, dedicata alla **Matematica**, affronta i contenuti disciplinari con approcci formali e rigorosi, ma anche pratici e intuitivi, con l'obiettivo di venire incontro alle diverse esperienze formative e ai di-

versi percorsi di studio che una platea piuttosto disomogenea di candidati può trovarsi di fronte. La **terza parte**, dedicata alla **Fisica**, si occupa dei contenuti specifici della materia nel modo più completo possibile.

La **quarta parte** del testo è, infine, incentrata sulla **pratica dell'attività didattica** e contiene esempi di **Unità di Apprendimento** e di organizzazione di attività di classe utilizzabili come modello per una didattica metacognitiva e partecipativa. Il testo è completato da un **software di simulazione** mediante cui effettuare infinite esercitazioni di verifica delle conoscenze acquisite e da ulteriori **servizi riservati** online. In particolare, sono offerti esempi di **Unità di Apprendimento** utilizzabili come modello per una didattica meta-cognitiva e partecipativa.

Ulteriori **materiali didattici** e **approfondimenti** sono disponibili nell'area riservata a cui si accede mediante la registrazione al sito *edises.it* secondo la procedura indicata nel frontespizio del volume.

Eventuali errata-corrigé saranno pubblicati sul sito *edises.it*, nella scheda "Aggiornamenti" della pagina dedicata al volume.

Altri aggiornamenti sulle procedure concorsuali saranno disponibili sui nostri profili social.

Facebook.com/ilconcorsoacattedra

Clicca su  (**Facebook**) per ricevere gli aggiornamenti
www.concorsoacattedra.it

Indice

Parte Prima La didattica disciplinare

Capitolo 1 - La matematica nel quadro normativo europeo

1.1	Le competenze chiave per l'apprendimento permanente	3
1.1.1	La strategia di Lisbona e l'apprendimento permanente	3
1.1.2	Le competenze chiave per l'apprendimento permanente	4
1.1.3	La matematica nelle otto competenze chiave	6
1.2	Le Indicazioni per il curriculum del primo ciclo di istruzione	7
1.2.1	Gli aspetti innovativi delle Indicazioni per il curriculum	7
1.2.2	La matematica nelle Indicazioni per il curriculum 2007	9
1.2.3	Le Indicazioni per il curriculum 2012	12
1.3	Le competenze chiave di cittadinanza e l'asse matematico	13
1.3.1	Gli assi culturali e le competenze chiave per la cittadinanza	13
1.3.2	L'asse matematico	15
1.3.3	Il quadro delle competenze comuni a tutti i percorsi di istruzione	17
1.4	La certificazione delle competenze nel primo ciclo di istruzione: il Decreto 742 del 2017	17

Capitolo 2 - Rilevazione degli apprendimenti e didattica della matematica

2.1	Le rilevazioni Invalsi	21
2.1.1	L'Invalsi e la rilevazione degli apprendimenti nella scuola secondaria	21
2.1.2	La prova di matematica	22
2.1.3	I contenuti matematici: Indicazioni nazionali e Linee Guida	23
2.1.4	Caratteristiche generali delle prove: Traguardi e dimensioni	26
2.1.5	Le tipologie delle domande	29
2.2	L'indagine OCSE-PISA	34
2.2.1	Aspetti generali dell'indagine	34
2.2.2	Competenze	34
2.2.3	Contenuti, processi, capacità soggiacenti e contesto	36
2.2.4	Analisi delle prove OCSE-PISA	38
2.3	La didattica per competenze in matematica	41
2.3.1	I risultati della scuola italiana nelle prove OCSE-PISA	41
2.3.2	Le cause dei risultati poco soddisfacenti dell'Italia in matematica	41
2.3.3	Approccio formale e teorico alla disciplina	43
2.3.4	Approccio laboratoriale e contestualizzato alla disciplina	46
2.4	L'indagine IEA-TIMSS	48

Capitolo 3 - Software didattici

3.1	Software di Geometria Dinamica	50
3.1.1	Panoramica sui software di geometria dinamica.....	50
3.1.2	Geogebra – funzionalità di carattere generale.....	51
3.1.3	Costruzione e verifica delle proprietà del baricentro di un triangolo.....	53
3.1.4	Costruzione e verifica delle proprietà dell'ortocentro di un triangolo.....	58
3.1.5	Costruzione di una parabola i cui parametri variano dinamicamente	61
3.1.6	Il significato geometrico della derivata di una funzione in un punto.....	64
3.2	I software di calcolo simbolico	66
3.2.1	Panoramica sui software di calcolo simbolico	66
3.2.2	wxMaxima – funzionalità di carattere generale	68
3.2.3	Calcoli algebrici.....	69
3.2.4	Calcolo letterale	71
3.2.5	Risoluzione di equazioni e sistemi di equazioni.....	74
3.2.6	Calcoli di analisi matematica e rappresentazione delle funzioni.....	76

Parte Seconda Matematica

Capitolo 1 - Insiemi, relazioni, funzioni

1.1	Concetti fondamentali	83
1.2	Relazione di inclusione.....	84
1.3	Operazioni tra insiemi	85
1.4	Insieme delle parti	88
1.5	Coppia ordinata e prodotto cartesiano.....	88
1.6	Relazione binaria.....	89
1.7	Relazioni di equivalenza	91
1.8	Relazioni d'ordine largo	92
1.9	Relazioni d'ordine stretto	93
1.10	Funzioni	93
1.11	Funzioni suriettive, iniettive e biiettive	95
1.12	Funzioni composte	97
1.13	Funzione inversa e identità.....	97
1.14	Cardinalità di un insieme	98
1.14.1	Insiemi equipotenti e numeri cardinali.....	98
1.14.2	Operazioni tra numeri cardinali	99
1.14.3	Insiemi finiti e insiemi numerabili.....	100
1.14.4	Insiemi numerici numerabili.....	102
1.14.5	Insiemi numerici non numerabili.....	105
1.14.6	L'ipotesi del continuo.....	109
1.15	Calcolo combinatorio	110
1.15.1	Principio di moltiplicazione	110

1.15.2	Fattoriale di un numero	111
1.15.3	Disposizioni con ripetizione	111
1.15.4	Disposizioni	112
1.15.5	Permutazioni	113
1.15.6	Permutazioni con ripetizione	113
1.15.7	Combinazioni	114
1.15.8	Combinazioni con ripetizione	115
1.15.9	Il coefficiente binomiale	115
1.15.10	Formula del binomio di Newton	116
1.15.11	Somma di coefficienti binomiali	117
1.15.12	Il triangolo di Tartaglia	117
1.16	Il metodo assiomatico	119
1.16.1	Le teorie matematiche	119
1.16.2	La definizione dei termini	119
1.16.3	Distinzione tra termine e concetto: teorie realistiche e teorie formali ..	120

Capitolo 2 – Geometria euclidea, geometrie non euclidee e trigonometria

2.1	Gli <i>Elementi</i> di Euclide	123
2.1.1	La struttura degli <i>Elementi</i> di Euclide	123
2.1.2	Definizioni, assiomi e postulati nel primo libro degli <i>Elementi</i>	123
2.1.3	Il quinto postulato di Euclide	126
2.1.4	Il quinto postulato e la struttura del primo libro degli <i>Elementi</i>	127
2.2	Trasformazioni affini tra piani e affinità nel piano	131
2.2.1	Trasformazioni affini	131
2.2.2	Affinità	135
2.2.3	Proprietà delle affinità	136
2.2.4	Punti uniti di una trasformazione	140
2.2.5	Le similitudini e il gruppo Euclideo	143
2.2.6	Particolari similitudini: omotetie	148
2.2.7	Isometrie	151
2.2.8	Isometrie dirette	152
2.2.9	Isometrie inverse	160
2.2.10	Riepilogo	164
2.3	L'idea della geometria proiettiva	166
2.3.1	La prospettiva	166
2.3.2	La retta proiettiva	166
2.3.3	Il piano proiettivo	169
2.3.4	Coordinate omogenee nel piano proiettivo	173
2.3.5	Spazio proiettivo e coordinate omogenee nello spazio	175
2.3.6	Definizione operativa di spazio proiettivo	175
2.4	Operare con le coordinate omogenee	177
2.4.1	Rette nel piano	177
2.4.2	Coniche in coordinate omogenee	179
2.5	Le proiettività	181
2.5.1	Proiettività sulla retta proiettiva	181
2.5.2	Punti uniti	182

2.5.3	Il birapporto	185
2.5.4	Proiettività sul piano	187
2.5.5	Punti uniti e rette unite	190
2.5.6	Studio della prospettiva	196
2.6	La trigonometria	203
2.6.1	Relazioni trigonometriche per un triangolo rettangolo.....	203
2.6.2	Teorema dei seni e teorema della corda	207
2.6.3	Teorema delle proiezioni e teorema di Carnot (o del coseno)	208
2.6.4	Risoluzione di un triangolo qualsiasi.....	209
2.6.5	Formule per il calcolo dell'area di un triangolo.....	214
2.6.6	Formule per il calcolo del raggio della circonferenza circoscritta e inscritta in un triangolo	217

Capitolo 3 - Insiemi numerici

3.1	Leggi di composizione interne ed esterne	221
3.2	L'insieme dei numeri naturali.....	221
3.2.1	Assiomi di Peano	222
3.2.2	Addizione di naturali	223
3.2.3	Moltiplicazione di naturali	225
3.2.4	Relazione d'ordine nei naturali	226
3.2.5	La divisione euclidea.....	227
3.2.6	La potenza	229
3.3	Rappresentazione dei numeri naturali	229
3.3.1	I primi modi di rappresentare i numeri naturali	229
3.3.2	Il sistema di numerazione dell'antica Roma	230
3.3.3	Il sistema di numerazione decimale	231
3.3.4	Il sistema di numerazione binario	232
3.3.5	Conversioni.....	233
3.4	L'insieme dei numeri interi.....	234
3.5	I numeri razionali.....	238
3.5.1	Definizione dell'insieme dei numeri razionali.....	238
3.5.2	Operazioni nell'insieme dei numeri razionali	239
3.5.3	La relazione d'ordine nell'insieme dei numeri razionali.....	240
3.5.4	Scrittura posizionale dei numeri razionali	241
3.6	Le problematiche che portano alla nascita dei numeri reali	243
3.6.1	La scrittura posizionale.....	243
3.6.2	L'estrazione di radice.....	243
3.6.3	Le grandezze incommensurabili	243
3.6.4	Le soluzioni di equazioni a coefficienti interi.....	245
3.6.5	La quadratura del cerchio	246
3.7	La costruzione dell'insieme dei numeri reali.....	246
3.7.1	Primo approccio: la notazione posizionale	246
3.7.2	Secondo approccio: i tagli di Dedekind	246
3.7.3	Terzo approccio: le successioni di numeri razionali	250
3.8	Numeri irrazionali, numeri algebrici e numeri trascendenti.....	250
3.8.1	I numeri irrazionali	250

3.8.2	Numeri che sono zeri di un polinomio: i numeri algebrici	251
3.8.3	Numeri che non sono zeri di un polinomio: i numeri trascendenti	252
3.9	Le strutture algebriche	253
3.9.1	Definizione di struttura algebrica	253
3.9.2	Proprietà associativa e semigrupperi	253
3.9.3	Esistenza dell'elemento neutro e monoidi	254
3.10	I gruppi	255
3.10.1	Esistenza dell'elemento inverso	255
3.10.2	Definizione di gruppo	255
3.10.3	Proprietà commutativa e gruppi abeliani	256
3.10.4	Gruppi finiti, infiniti e finitamente generati, insiemi di generatori	257
3.11	Aritmetica modulare	258
3.11.1	Congruenza modulo n	258
3.11.2	Teoremi dell'aritmetica modulare	258
3.11.3	Classi di congruenza modulo n e insieme quoziente	259
3.11.4	Gruppi definiti mediante la relazione di congruenza	260
3.12	Gruppi ciclici	262
3.12.1	Caratteristiche di un gruppo ciclico e periodo degli elementi	262
3.12.2	Gruppi additivi	263
3.12.3	Gruppi moltiplicativi	263
3.13	Tavole di Cayley	265
3.14	Prodotto di gruppi	266
3.15	I sottogruppi e i laterali destro e sinistro	267
3.15.1	Definizione di sottogruppo	267
3.15.2	Classi laterali	267
3.15.3	Sottogruppi normali	269
3.16	Gruppi risolubili	273
3.17	I gruppi simmetrici	274
3.17.1	Permutazioni	274
3.17.2	Il gruppo simmetrico delle permutazioni	275
3.17.3	Cicli e trasposizioni	276
3.17.4	Le permutazioni pari e il gruppo alterno	280
3.17.5	Risolubilità dei gruppi simmetrici S_2 , S_3 e S_4	281
3.17.6	Il gruppo simmetrico S_5	283
3.18	Gruppo diedrale	284
3.18.1	Definizione	284
3.18.2	Interpretazione geometrica	285
3.19	Isomorfismo tra gruppi e gruppi isomorfi	290
3.20	Anelli	294
3.20.1	Definizione	294
3.20.2	Anello dei polinomi	295
3.21	Corpi e campi	297
3.21.1	Definizioni	297
3.21.2	Estensione di un campo	298
3.21.3	Campo di spezzamento (o campo di riducibilità completa)	300
3.22	Teoria di Galois	302
3.22.1	L'idea	302

3.22.2 Gruppo di Galois	303
3.22.3 Risolvibilità per radicali di un'equazione di grado n	305

Capitolo 4 - Il metodo delle coordinate

4.1 Gli spazi vettoriali	307
4.1.1 Definizione di spazio vettoriale	307
4.1.2 Sottospazio	310
4.1.3 Combinazione lineare di vettori	311
4.1.4 Dipendenza e indipendenza lineare	312
4.1.5 Generatori e basi	313
4.1.6 Dimensione di uno spazio vettoriale	315
4.2 Applicazioni lineari	316
4.2.1 Definizione di applicazione lineare	316
4.2.2 Composizione di applicazioni lineari	317
4.2.3 Un esempio di spazio vettoriale: lo spazio vettoriale delle applicazioni lineari	317
4.2.4 Nucleo ed immagine di un'applicazione lineare	318
4.2.5 Particolari applicazioni lineari	319
4.3 Matrici	320
4.3.1 Definizioni	320
4.3.2 Lo spazio vettoriale delle matrici	321
4.3.3 Moltiplicazione tra matrici	324
4.3.4 Corrispondenza tra matrici ed applicazioni lineari	329
4.3.5 Isomorfismo tra matrici e applicazioni lineari	333
4.3.6 Matrici associate ad endorfismi, matrici simili	333
4.3.7 Composizione di applicazioni lineari e matrici	334
4.4 Determinanti	334
4.4.1 Definizione e calcolo del determinante di una matrice	334
4.4.2 Proprietà del determinante di una matrice	340
4.4.3 Rango di una matrice	343
4.5 Sistemi lineari	347
4.5.1 Definizione di sistema lineare	347
4.5.2 Sistemi lineari compatibili	348
4.5.3 Soluzioni di sistemi lineari quadrati	349
4.5.4 Soluzioni di sistemi lineari generici	350
4.5.5 Procedura per la risoluzione di un generico sistema	351
4.5.6 Matrice inversa	357
4.5.7 Sistemi lineari omogenei	360
4.6 Diagonalizzazione di matrici	363
4.6.1 Autovettore, autovalore e autospazio	363
4.6.2 Matrici diagonalizzabili	364
4.6.3 Algoritmo per diagonalizzare le matrici	365
4.6.4 Polinomi e condizioni di diagonalizzazione	367
4.6.5 Segnatura di una matrice	367
4.7 Punti, rette e vettori nello spazio euclideo	373
4.8 Geometria analitica nel piano	375

4.8.1	Punti nel piano cartesiano.....	375
4.8.2	Vettori nel piano cartesiano	376
4.8.3	Le curve algebriche.....	379
4.9	Curve algebriche di primo grado: le rette	380
4.9.1	Equazione di una retta in forma parametrica.....	380
4.9.2	Equazione di una retta in forma implicita	381
4.9.3	Intersezione di due rette	381
4.9.4	Rette: casi particolari	384
4.9.5	Equazione della retta in forma segmentaria	385
4.9.6	Equazione della retta in forma esplicita	386
4.9.7	Fasci di rette	387
4.9.8	Alcune relazioni utili sulla retta	389
4.10	Curve algebriche di secondo grado: le coniche.....	391
4.10.1	Classificazione di una conica.....	391
4.10.2	Riduzione a forma normale di una conica.....	394
4.10.3	Le coniche come sezioni di un cono a due falde.....	400
4.11	Geometria analitica nello spazio	402
4.11.1	Punti nello spazio.....	402
4.11.2	Vettori nello spazio.....	403
4.12	Superfici algebriche di primo grado: i piani.....	407
4.12.1	Equazione parametrica del piano	407
4.12.2	Equazione generale del piano.....	407
4.12.3	Equazioni di piani particolari.....	411
4.12.4	Intersezione di due piani e condizione di parallelismo	412
4.13	Le rette nello spazio.....	413
4.13.1	Equazioni parametriche della retta	413
4.13.2	Equazioni normali della retta.....	414
4.13.3	Equazioni generali ed equazioni ridotte della retta	414
4.13.4	Intersezione tra retta e piano (rette e piani paralleli).....	418
4.13.5	Rette parallele e perpendicolari.....	419
4.13.6	Piani paralleli e perpendicolari.....	421
4.13.7	Rette e piani perpendicolari.....	421
4.13.8	Distanza di un punto da un piano	422
4.14	Superfici algebriche di secondo ordine: le quadriche	422
4.14.1	Classificazione di una quadrica	422

Capitolo 5 - Funzioni reali e calcolo numerico

5.1	Intervalli e intorni	429
5.1.1	Tipologie di intervalli	429
5.1.2	Intorni e intorni circolari	431
5.2	Funzioni reali di variabili reali	431
5.2.1	Generalità	431
5.2.2	Campo di esistenza ed immagine.....	433
5.2.3	Funzioni composte.....	434
5.2.4	Funzioni invertibili.....	434
5.2.5	Funzioni monotone	435



5.2.6	Funzioni pari e dispari	438
5.2.7	Funzioni periodiche.....	439
5.2.8	Funzioni elementari.....	440
5.2.9	Determinazione del campo di esistenza delle funzioni reali	447
5.3	Errori nel calcolo numerico	449
5.3.1	Premessa	449
5.3.2	Rappresentazione esponenziale dei numeri reali.....	449
5.3.3	I numeri in virgola mobile.....	451
5.3.4	Perdita di informazione nel calcolo con numeri floating point	453
5.3.5	Arrotondare e troncare.....	455
5.3.6	Errore assoluto ed errore relativo	457
5.3.7	Errore assoluto limite ed errore relativo limite.....	459
5.3.8	Cifre decimali corrette e cifre significative corrette	463
5.4	Propagazione dell'errore.....	464
5.4.1	Alcune regole basilari di propagazione dell'errore	464
5.4.2	Problema, algoritmo ed elaboratore.....	466
5.4.3	Condizionamento di un problema	467
5.4.4	Stabilità di un algoritmo	471

Capitolo 6 - Successioni e serie numeriche, calcolo differenziale per funzioni di una variabile

6.1	Limite di una funzione	475
6.1.1	Punti di accumulazione	475
6.1.2	Definizione di limite	476
6.1.3	Limiti per funzioni divergenti in un punto.....	477
6.1.4	Verifica del limite	479
6.1.5	Limite destro e limite sinistro.....	482
6.1.6	Teoremi sui limiti	484
6.1.7	Operazioni sui limiti	486
6.1.8	Generalizzare le operazioni sui limiti	487
6.1.9	Limiti di funzioni elementari e limiti notevoli.....	489
6.1.10	Calcolo di limiti.....	492
6.2	Successioni e limiti di successioni	496
6.2.1	Definizione e generalità.....	496
6.2.2	Limite di una successione di numeri reali.....	499
6.3	Continuità delle funzioni reali	500
6.3.1	Funzione continua	497
6.3.2	Funzione uniformemente continua.....	505
6.3.3	Punti di discontinuità	506
6.3.4	Individuare i punti di discontinuità di una funzione	508
6.4	Derivata	509
6.4.1	Rapporto incrementale.....	509
6.4.2	Definizione di derivata e derivabilità.....	510
6.4.3	Derivata destra e sinistra	511
6.4.4	Continuità e derivabilità	511
6.4.5	Dal rapporto incrementale alla derivata.....	512

6.4.6	Interpretazione geometrica della derivata	514
6.4.7	Retta tangente ad una funzione in un punto	516
6.4.8	Regole di derivazione	517
6.4.9	Calcolo di derivate	517
6.4.10	Punti di discontinuità della derivata	520
6.4.11	Derivate di ordine superiore	523
6.4.12	Differenziale	524
6.5	Calcolo differenziale e studio di una funzione di variabile reale	525
6.5.1	Teorema di Rolle, Cauchy e Lagrange	525
6.5.2	Condizioni sulla monotonia di una funzione	529
6.5.3	Massimi e minimi assoluti di una funzione	530
6.5.4	Estremo inferiore ed estremo superiore	530
6.5.5	Massimo e minimo relativo	532
6.5.6	Ricerca dei punti di massimo e minimo relativo e assoluto	533
6.5.7	Condizioni su concavità e punti di flesso	537
6.5.8	I teoremi di l'Hopital	539
6.5.9	Asintoti di una funzione	542
6.5.10	Studio del grafico di una funzione	544
6.6	Il problema della misura	552
6.6.1	Introduzione	552
6.6.2	La misura di Peano-Jordan	552
6.6.3	La misura di Vitali-Lebesgue	558
6.7	Integrazione indefinita	560
6.7.1	Definizioni	560
6.7.2	Regole di integrazione	562
6.7.3	Metodi risolutivi per integrali di frazioni algebriche	568
6.8	Integrazione definita	573
6.8.1	Somma inferiore e somma superiore	573
6.8.2	Dalle somme all'integrale di Riemann	575
6.8.3	Le somme di Cauchy-Riemann	576
6.8.4	Funzioni integrabili	578
6.8.5	Proprietà degli integrali definiti	579
6.8.6	Teoremi sull'integrazione definita	580
6.9	Integrali impropri	585
6.9.1	Caso di un intervallo semi-aperto	585
6.9.2	Caso di un intervallo aperto	586
6.9.3	Caso generale: funzione generalmente continua su un intervallo limitato o illimitato	587
6.10	Calcolo di volumi di solidi di rotazione	588
6.11	Lunghezza di una curva ed area della superficie di rotazione	590
6.12	Serie numeriche	593
6.12.1	Definizioni	593
6.12.2	Serie a termini positivi, a termini di segno alternato e a termini qualunque	595
6.12.3	La serie geometrica	596
6.12.4	Resto di una serie	597
6.12.5	Teoremi generali sul carattere delle serie	599



6.13	Criteri di convergenza delle serie a termini positivi	600
6.13.1	Premessa	600
6.13.2	Criterio del confronto con l'integrale (Cauchy)	600
6.13.3	La serie di Dirichlet e la serie armonica	601
6.13.4	Criterio del confronto (o di Gauss)	602
6.13.5	Secondo criterio del confronto	603
6.13.6	Criterio del rapporto (o di D'Alembert)	604
6.13.7	Criterio della radice (o di Cauchy)	605
6.14	Criteri di convergenza delle serie a termini alterni e qualunque	606
6.14.1	Criterio di Leibnitz	606
6.14.2	La convergenza assoluta	607
6.14.3	Criteri di Cauchy e D'Alembert per serie a termini a segni alterni o qualunque	608
6.15	Sviluppo in serie di funzioni	609
6.15.1	Le serie di funzioni	609
6.15.2	Le serie di potenze	611
6.15.3	La serie di Mac Laurin	613
6.15.4	Sviluppo in serie di Mac Laurin di alcune funzioni elementari	615
6.15.5	La formula di Eulero	618
6.15.6	La serie di Taylor	619
6.15.7	Applicazioni della serie di Taylor	620
6.15.8	La serie di Fourier	626

Capitolo 7 – Elementi del calcolo delle probabilità e di statistica

7.1	Definire la probabilità	631
7.1.1	Esperimento, insieme universo ed eventi	631
7.1.2	Particolari tipi di eventi e relazioni tra eventi	632
7.1.3	Definizione classica della probabilità	633
7.1.4	Definizione frequentista (o statistica) della probabilità	637
7.1.5	Definizione soggettiva di probabilità (o probabilità su scommessa)	643
7.1.6	Definizione assiomatica di probabilità	646
7.2	Teoremi fondamentali della teoria della probabilità	648
7.2.1	Probabilità dell'evento somma e probabilità dell'evento prodotto	648
7.2.2	Probabilità condizionata e probabilità composta	649
7.2.3	Indipendenza stocastica	652
7.2.4	Formula della probabilità totale	654
7.2.5	Teorema di Bayes	656
7.3	Fasi e strumenti dell'indagine statistica	659
7.3.1	Popolazioni, caratteri e modalità	659
7.3.2	Caratteri quantitativi e qualitativi	660
7.3.3	Intensità, frequenze assolute e relative	663
7.3.4	Tabelle e distribuzioni	666
7.3.5	Grafici	667
7.3.6	Grafici per caratteri qualitativi	668
7.3.7	Grafici per caratteri quantitativi discreti	672
7.3.8	Grafici per caratteri quantitativi continui	674
7.3.9	Le fasi di una indagine statistica	677

7.3.10	Analisi statistica univariata.....	679
7.4	Indici di posizione.....	680
7.4.1	La media aritmetica.....	681
7.4.2	La media geometrica.....	684
7.4.3	La media armonica.....	686
7.4.4	La media quadratica.....	688
7.4.5	Relazione tra le medie algebriche.....	689
7.4.6	La moda.....	689
7.4.7	La mediana.....	691
7.4.8	I quantili.....	695
7.5	Indici di variabilità.....	696
7.5.1	Campo di variabilità e differenze interquantili.....	697
7.5.2	Scarto semplice medio.....	697
7.5.3	Devianza.....	699
7.5.4	Varianza e scarto quadratico medio.....	699
7.5.5	Indici di dispersione relativi.....	702
7.5.6	Le differenze medie.....	703
7.5.7	La concentrazione.....	706
7.6	Indici di forma.....	713
7.6.1	Asimmetria.....	713
7.6.2	Curtosi.....	714
7.7	Rapporti statistici.....	716
7.7.1	Tipologie di rapporti statistici.....	716
7.7.2	I numeri indici.....	722
7.7.3	I numeri indici complessi.....	727

Capitolo 8 - Storia della matematica.....	
---	--

Parte Terza

Fisica

Capitolo 1 - Le grandezze fisiche

1.1	Sistemi di unità di misura.....	731
1.2	Grandezze scalari e grandezze vettoriali.....	734
1.3	Scomposizione di un vettore.....	735
1.4	Algebra dei vettori.....	736
1.5	Prodotti vettoriali.....	737
1.6	Proprietà delle operazioni tra vettori.....	739

Capitolo 2 - Cinematica

2.1	Posizione e traiettoria.....	741
2.2	Vettore spostamento.....	742
2.3	Velocità.....	742



2.4	Accelerazione	743
2.5	Moto rettilineo uniforme.....	744
2.6	Moto uniformemente accelerato	745
2.7	Accelerazione di gravità e caduta libera dei gravi	746
2.8	Moto di un proiettile.....	748
2.9	Moto circolare uniforme	751
2.10	Moto curvilineo non uniforme.....	752
2.11	Moto armonico.....	753

Capitolo 3 - Dinamica

3.1	Prima legge della dinamica (o principio di inerzia)	755
3.2	Seconda legge della dinamica	755
3.3	Forza.....	756
3.4	Massa	756
3.5	Forza peso	756
3.6	Terza legge della dinamica (o principio di azione e reazione)	757
3.7	Esempi di problemi dinamici	758
3.7.1	Moto di caduta di un grave.....	758
3.7.2	Moto lungo di un piano inclinato.....	758
3.7.3	Moto di un corpo sotto l'azione di una forza elastica: il moto armonico.....	760
3.7.4	Moto di un pendolo	761
3.7.5	Moto di un corpo sotto l'azione di una forza centripeta.....	763
3.8	Quantità di moto.....	763
3.9	Impulso di una forza e teorema dell'impulso	764
3.10	Conservazione della quantità di moto	764
3.11	Leggi di Keplero.....	765
3.11.1	Prima legge (legge delle orbite)	765
3.11.2	Seconda legge (legge delle aree)	765
3.11.3	Terza legge (legge dei periodi)	766
3.12	Legge di gravitazione universale	767
3.13	Campo gravitazionale.....	768
3.14	Massa inerziale e massa gravitazionale	768
3.15	Forze di attrito.....	768
3.16	Forze resistenti	770

Capitolo 4 - Lavoro ed energia

4.1	Lavoro	771
4.2	Potenza.....	771
4.3	Lavoro della forza peso	772
4.4	Campo conservativo.....	773
4.5	Energia potenziale	774
4.6	Energia cinetica.....	774
4.7	Teorema dell'energia cinetica	774
4.8	Principio di conservazione dell'energia meccanica.....	775
4.9	Gli urti.....	777

Capitolo 5 - Statica

5.1	Corpo rigido	779
5.2	Momento di una forza	779
5.3	Coppia di forze	780
5.4	Baricentro	781
5.5	Condizioni di equilibrio	782
5.6	Tipi di equilibrio	782
5.7	Leve e guadagno meccanico.....	783

Capitolo 6 - Meccanica dei fluidi

6.1	Stati di aggregazione della materia	785
6.2	Densità	785
6.3	Peso specifico.....	786
6.4	Pressione	786
6.5	Pressione nei fluidi.....	787
6.6	Legge di Pascal	788
6.7	Legge di Stevino	788
6.8	Principio di Archimede	789
6.9	Principio dei vasi comunicanti	790
6.10	Fluidi in movimento.....	791
6.11	Equazione di continuità.....	791
6.12	Teorema di Torricelli	792
6.13	Teorema di Bernoulli.....	792
6.14	Fluido reale.....	795
6.15	Fenomeni di superficie	796

Capitolo 7 - Termologia e Termodinamica

7.1	La temperatura.....	797
7.2	Principio zero	797
7.3	Termometro a mercurio	798
7.4	Scala Celsius ($^{\circ}\text{C}$)	798
7.5	Scala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$)	798
7.6	Scala Kelvin	798
7.7	Dilatazione termica di solidi e liquidi	799
7.8	Dilatazione lineare	799
7.9	Dilatazione cubica	800
7.10	Leggi dei gas perfetti	800
	7.10.1 Prima legge di Gay-Lussac	800
	7.10.2 Seconda legge di Gay-Lussac	801
	7.10.3 Legge di Boyle	802
7.11	Equazione di stato dei gas perfetti	803
7.12	Mole	803
7.13	Legge di Dalton.....	804
7.14	Cenni di teoria cinetica dei gas	804
7.15	Gas reali	806
7.16	Il calore	806



7.17	Capacità termica, calore specifico e capacità termica molare	807
7.18	Calorimetro delle mescolanze	808
7.19	Il trasporto di calore	808
7.20	Passaggi di stato	810
7.20.1	La fusione	810
7.20.2	La solidificazione	811
7.20.3	Evaporazione	811
7.20.4	Ebollizione	811
7.20.5	La liquefazione dei gas	812
7.20.6	La sublimazione e il brinamento	813
7.21	Scambi di energia tra un sistema termodinamico e l'ambiente esterno	813
7.22	Primo principio della termodinamica	813
7.23	Lavoro in una trasformazione isobara	814
7.24	Trasformazioni non isobare	814
7.24.1	Trasformazione isocora	815
7.24.2	Trasformazione isoterma	815
7.24.3	Trasformazione adiabatica	815
7.25	Trasformazioni reversibili e irreversibili	816
7.26	Macchine termiche e rendimento	816
7.27	Ciclo di Carnot	817
7.28	Ciclo frigorifero	818
7.29	Entropia	818
7.30	Secondo principio della termodinamica	819

Capitolo 8 - Elettricità

8.1	Elettrizzazione	821
8.2	Carica elettrica	821
8.3	Principio di conservazione della carica elettrica	821
8.4	Conduttori, isolanti e semiconduttori	821
8.5	Induzione elettrostatica	822
8.6	Legge di Coulomb	822
8.7	Campo elettrico	823
8.8	Campo elettrico generato da una carica puntiforme	824
8.9	Linee di forza del campo elettrico	824
8.10	Carattere conservativo del campo elettrostatico	825
8.11	Energia potenziale elettrica	825
8.12	Potenziale elettrico	826
8.13	Differenza di potenziale elettrico e lavoro delle forze elettriche	826
8.14	L'elettronvolt	827
8.15	Superfici equipotenziali	827
8.16	Flusso del vettore campo elettrico	828
8.17	Teorema di Gauss	828
8.18	Capacità elettrica	829
8.19	Il condensatore e la capacità del condensatore	829
8.20	Collegamento in serie tra condensatori	830
8.21	Collegamento in parallelo tra condensatori	831

8.22	Lavoro per caricare un condensatore ed energia accumulata in un condensatore	832
8.23	Corrente elettrica	832
8.24	Legge di Ohm	833
8.25	Effetto Joule	834
8.26	Generatore elettrico, pila, batteria	835
8.27	Circuito elettrico	835
8.28	Amperometro (o galvanometro)	836
8.29	Voltmetro	836
8.30	Collegamento in serie tra resistenze	836
8.31	Collegamento in parallelo tra resistenze	837
8.32	Leggi di Kirchhoff	838
8.33	Corrente elettrica nei liquidi	838
8.34	Corrente elettrica nei gas	839

Capitolo 9 - Magnetismo

9.1	Magnete	841
9.2	Campo magnetico	842
9.3	Campi magnetici generati da correnti elettriche	843
9.4	Forza di Lorentz	845
9.5	Interazione campo magnetico-corrente elettrica	846
9.6	Interazione tra fili percorsi da corrente	846
9.7	Proprietà magnetiche della materia	847
9.8	Elettromagnetismo	848
9.9	Generatore di corrente alternata	848

Capitolo 10 - Le onde

10.1	Definizione e classificazione	851
10.2	Grandezze caratteristiche di un'onda	851
10.3	La funzione d'onda	852
10.4	Fronti d'onda	853
10.5	Interferenza e principio di sovrapposizione	854
10.6	Onde stazionarie	855
10.7	Intensità dell'onda	855
10.8	Riflessione e rifrazione	856
10.9	Diffrazione	857
10.10	Effetto Doppler	857
10.11	Il suono	858
10.12	Onde elettromagnetiche	858
10.13	Spettro delle onde elettromagnetiche	859
10.14	Dispersione	860
10.15	Natura ondulatoria e corpuscolare delle onde elettromagnetiche	860

Capitolo 11 - Cenni di ottica, specchi e lenti

11.1	Specchi sferici	861
11.2	Costruzione e caratteristiche di un'immagine fornita da uno specchio sferico	862



11.3 Specchi piani	864
11.4 Diottro.....	864
11.5 Lenti sferiche.....	864
11.6 Costruzione e caratteristiche di un'immagine fornita da una lente	868

Capitolo 12 - Cenni di fisica nucleare

12.1 Nucleo atomico	869
12.2 Isotopi, isobari e isotoni.....	870
12.3 Trasformazioni nucleari.....	870
12.4 Legge del decadimento radioattivo e radioattività	871
12.5 Radiazioni ionizzanti.....	873
12.6 Fissione e fusione nucleare.....	873

Capitolo 13 - Storia della fisica.....	
--	---

Parte Quarta

Esempi di Unità di Apprendimento

Premessa	877
Unità di Apprendimento 1 Temperatura, calore e cambiamenti di stato	885
Unità di Apprendimento 2 Il suono e i fenomeni acustici.....	893

Parte Prima

La didattica della matematica

SOMMARIO

Capitolo 1

La matematica nel quadro normativo europeo

Capitolo 2

Rilevazione degli apprendimenti e didattica della matematica

Capitolo 3

Software didattici

Capitolo 1

La matematica nel quadro normativo europeo

1.1 Le competenze chiave per l'apprendimento permanente

1.1.1 La strategia di Lisbona e l'apprendimento permanente

La Strategia di Lisbona è stata formulata nella riunione del Consiglio Europeo di Lisbona del 23 e 24 marzo 2000. Tale strategia, illustrata nella relazione finale della riunione, consisteva in una serie di obiettivi da perseguire in diversi campi (economico, sociale, culturale) per i paesi dell'Unione Europea (UE). L'idea è quella espressa nel punto 5 della relazione conclusiva, dove si parla di rendere l'economia europea come "l'economia basata sulla conoscenza più dinamica e competitiva al mondo". Nel successivo Consiglio Europeo di Stoccolma (2001) furono indicati obiettivi concreti da raggiungere in qualsiasi campo entro il 2010. In particolare, erano individuati anche obiettivi relativi al mondo dell'istruzione, ossia:

- aumentare l'efficacia e la qualità dell'istruzione e della formazione;
- aprire l'istruzione al maggior numero di cittadini (giovani e/o adulti);
- fare in modo che il mondo della formazione si apra alle realtà sociali, economiche e del mondo del lavoro.

Fin dalla prima formulazione di tali obiettivi, apparve chiaro che essi potevano essere conseguiti tramite un sistema di istruzione moderno e flessibile, capace di adattarsi ai continui cambiamenti che la tecnologia e la globalizzazione inducono nella società. Un sistema di istruzione con tali caratteristiche deve promuovere nei cittadini la nuova prospettiva dell'**apprendimento permanente**, detto anche "apprendimento lungo tutto l'arco della vita" (dall'inglese *lifelong learning*). In pratica, affianco ai processi **formali** di apprendimento, previsti in un contesto naturalmente deputato a tale scopo (la scuola o l'università), devono essere considerati i processi di apprendimento **non formale** ed **informale**. L'apprendimento non formale avviene in contesti organizzati, ma, a differenza di quello formale, non è finalizzato ad un riconoscimento "formale" dell'apprendimento (una certificazione); si tratta, quindi, di un processo voluto dal soggetto che lo ricerca consapevolmente, organizzando le proprie scelte sulla base di interessi personali (il frequentare un corso di danza o una scuola-calcio). L'apprendimento informale non è volutamente ricercato dal soggetto, ma avviene in modo fortuito e casuale, di solito in un contesto non organizzato, né tantomeno formale. In esso si possono includere



tutte le nozioni, le pratiche e le operazioni che si imparano per il fatto stesso di entrarvi in contatto, senza essere motivati da un reale proposito. In particolare, l'apprendimento informale non deve essere sottovalutato in quanto è il mezzo con il quale molti individui entrano a contatto per la prima volta con strumenti o concetti fondamentali. Si pensi al computer e ad Internet; quasi tutti gli studenti giungono ai primi giorni della scuola primaria, essendo già entrati in contatto con le nuove tecnologie presso le loro abitazioni. In tal caso la scuola non fa altro che formalizzare concetti che spesso lo studente ha già appreso in modo informale.

Per conseguire l'obiettivo dell'apprendimento permanente è necessario che il sistema di istruzione fornisca agli studenti delle **competenze** che permettano loro di formarsi costantemente, lungo tutto l'arco della vita. Pertanto l'obiettivo primario di un sistema di istruzione si sposta sull'identificazione delle competenze realmente fruibili nel mondo sociale ed economico e sulla codifica di metodologie didattiche che possano favorire la nascita e lo sviluppo delle competenze nei cittadini in formazione. Si noti che non a caso si parla di "nascita e sviluppo" e non di trasferimento delle competenze, in quanto queste ultime non sono nozioni che si possono trasmettere, ma sono atteggiamenti che si devono maturare.

1.1.2 Le competenze chiave per l'apprendimento permanente

Il concetto di competenza viene chiarito in un atto normativo che ha segnato l'evoluzione dei sistemi di istruzione degli stati membri dell'UE. Il 18 dicembre 2006 il Consiglio e il Parlamento Europeo approvarono congiuntamente una **Raccomandazione sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente**. Tale documento costituisce una tappa fondamentale sulla via che conduce alle competenze ed una risposta al Consiglio Europeo del 23-24 marzo del 2000 e alla strategia di Lisbona: dall'obiettivo strategico di diventare l'economia basata sulla conoscenza più competitiva e più dinamica del mondo, scaturiva l'impegno nel campo della formazione di promuovere le nuove competenze di base da fornire lungo tutto l'arco della vita.

La Raccomandazione definiva un quadro di riferimento europeo per l'individuazione delle competenze chiave per l'apprendimento permanente, intese come *una combinazione di conoscenze, abilità e attitudini appropriate al contesto. Di esse tutti hanno bisogno per la realizzazione e lo sviluppo personale, la cittadinanza attiva, l'inclusione sociale e l'occupazione.*

L'elenco ufficiale delle competenze chiave comprendeva:

- > comunicazione nella madre lingua;
- > comunicazione nelle lingue straniere;
- > competenza matematica, competenze di base in scienza e tecnologia;
- > competenza digitale;
- > imparare ad imparare;
- > competenze sociali e civiche;

il **nuovo** concorso a cattedra

Il presente volume si pone come utile strumento di studio per quanti si apprestano alla preparazione del **concorso a cattedra** per le classi il cui programma d'esame comprende le **scienze matematiche e fisiche** e contiene sia le principali **conoscenze teoriche** necessarie per superare tutte le fasi della selezione concorsuale, che preziosi **spunti operativi** per l'ordinaria attività d'aula.

Il volume è strutturato in più parti. La **prima** tratta gli **aspetti ordinamentali** relativi all'insegnamento della matematica e della fisica nella scuola secondaria di primo grado, così come emergono dalle Indicazioni nazionali e nell'ambito delle prescrizioni europee e del sistema di rilevazione internazionale. Vengono inoltre presentate le **nuove tecnologie per la didattica** (software specifici per la matematica: geometria dinamica, calcolo simbolico).

La **seconda parte**, dedicata alla **Matematica**, affronta i contenuti disciplinari con approcci formali e rigorosi, ma anche pratici e intuitivi, con l'obiettivo di venire incontro alle diverse esperienze formative e ai diversi percorsi di studio che una platea piuttosto disomogenea di candidati può trovarsi di fronte. La **terza parte**, dedicata alla **Fisica**, si occupa dei contenuti specifici della materia nel modo più completo possibile.

L'**ultima parte** del testo è infine incentrata sulla **pratica dell'attività d'aula** e contiene esempi di **Unità di Apprendimento** utilizzabili come modello per una didattica metacognitiva e partecipativa.

Il manuale è completato da un software di simulazione per la verifica delle conoscenze acquisite e ulteriori **materiali didattici, approfondimenti e risorse** di studio accessibili **online** dalla propria area riservata.

I servizi web sono disponibili per 12 mesi dall'attivazione del codice.

PER COMPLETARE LA PREPARAZIONE:

CC 1/1 • **LE AVVERTENZE GENERALI**

CC 4/28 • **SCIENZE NATURALI NELLA SCUOLA SECONDARIA**

Per info e aggiornamenti iscriviti a infoconcorsi.edises.it 

e seguici su facebook.com/infoconcorsi 

Per approfondimenti visita blog.edises.it 



edises.it/ammissioni
infoconcorsi.edises.it
info@edises.it



€ 45,00

ISBN 978-88-9362-546-3



9 788893 625463