

il **nuovo** concorso
a cattedra

Matematica e Fisica

nella scuola secondaria
di primo grado

Manuale per la preparazione alle prove scritte e orali

Classi di concorso:

A28 Matematica e scienze

Emiliano Barbuto

III Edizione



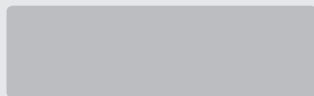
Comprende
estensioni online





Utilizza il codice personale contenuto nel riquadro per registrarti al sito **edises.it** e accedere ai **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 autenticati tramite facebook
- attendi l'email di conferma per perfezionare la registrazione
- torna sul sito **edises.it** e segui la procedura già descritta per *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

di **Emiliano Barbuto**



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

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

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2023 2022 2021 2020 2019

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)

Mauro Carta (per le Unità di Apprendimento 3, 4 e 5)

Progetto grafico: ProMedia Studio di A. Leano – Napoli

Fotocomposizione: Oltrepagina – Verona

Grafica di copertina:  curvilinee

Redazione: EdiSES – Napoli

Stampato presso Petruzzi S.r.l. – Via Venturelli 7/B – Città di Castello (PG)

Per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 9362 310 0

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	19
Capitolo 3 Software didattici	45

Parte Seconda Matematica

Capitolo 1 Insiemi, relazioni, funzioni	79
Capitolo 2 Geometria euclidea e geometrie non euclidee	119
Capitolo 3 Insiemi numerici	199
Capitolo 4 Il metodo delle coordinate	285
Capitolo 5 Funzioni reali e calcolo numerico	407
Capitolo 6 Successioni e serie numeriche, calcolo differenziale per funzioni di una variabile	453
Capitolo 7 Elementi di calcolo delle probabilità e di statistica	609
Capitolo 8 Storia della matematica	

Parte Terza Fisica

Capitolo 1 Le grandezze fisiche	709
Capitolo 2 Cinematica	719



Capitolo 3 Dinamica.....	733
Capitolo 4 Lavoro ed energia.....	749
Capitolo 5 Statica	757
Capitolo 6 Meccanica dei fluidi.....	763
Capitolo 7 Termologia e Termodinamica.....	775
Capitolo 8 Elettricità.....	799
Capitolo 9 Magnetismo.....	819
Capitolo 10 Le onde.....	829
Capitolo 11 Cenni di ottica, specchi e lenti.....	839
Capitolo 12 Cenni di fisica nucleare.....	847
Capitolo 13 Storia della fisica	

Parte Quarta

Esempi di Unità di Apprendimento

Premessa	855
Unità di Apprendimento 1 Temperatura, calore e cambiamenti di stato.....	865
Unità di Apprendimento 2 Il suono e i fenomeni acustici.....	873

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-TIMMS) 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.

Questo lavoro, ricco, complesso, denso di rinvii normativi e spunti operativi per l'attività dei futuri insegnanti, tratta materie in continua evoluzione.

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.

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.....	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.....	9
1.2.3	Le nuove 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

Capitolo 2 - Rilevazione degli apprendimenti e didattica della matematica

2.1	Le rilevazioni Invalsi.....	19
2.1.1	L'Invalsi e la rilevazione degli apprendimenti nella scuola secondaria ...	19
2.1.2	La prova di matematica	20
2.1.3	I contenuti matematici.....	21
2.1.4	I processi.....	24
2.1.5	Le prove Invalsi: come sono strutturate e cosa rilevano	25
2.2	L'indagine OCSE-PISA	28
2.2.1	Aspetti generali dell'indagine	28
2.2.2	Competenze.....	28
2.2.3	Contenuti, processi, capacità soggiacenti e contesto.....	31
2.2.4	Analisi delle prove OCSE-PISA.....	33
2.3	La didattica per competenze in matematica	35
2.3.1	I risultati della scuola italiana nelle prove OCSE-PISA.....	35
2.3.2	Le cause dei risultati poco soddisfacenti dell'Italia in matematica.....	36
2.3.3	Approccio formale e teorico alla disciplina.....	38
2.3.4	Approccio laboratoriale e contestualizzato alla disciplina	41
2.4	L'indagine IEA-TIMSS	42



Capitolo 3 - Software didattici

3.1	Software di Geometria Dinamica	46
3.1.1	Panoramica sui software di geometria dinamica.....	46
3.1.2	Geogebra – funzionalità di carattere generale.....	47
3.1.3	Costruzione e verifica delle proprietà del baricentro di un triangolo	49
3.1.4	Costruzione e verifica delle proprietà dell'ortocentro di un triangolo	54
3.1.5	Costruzione di una parabola i cui parametri variano dinamicamente.....	57
3.1.6	Il significato geometrico della derivata di una funzione in un punto.....	60
3.2	I software di calcolo simbolico	62
3.2.1	Panoramica sui software di calcolo simbolico	62
3.2.2	wxMaxima – funzionalità di carattere generale	64
3.2.3	Calcoli algebrici.....	65
3.2.4	Calcolo letterale	67
3.2.5	Risoluzione di equazioni e sistemi di equazioni.....	70
3.2.6	Calcoli di analisi matematica e rappresentazione delle funzioni.....	72

Parte Seconda Matematica

Capitolo 1 - Insiemi, relazioni, funzioni

1.1	Concetti fondamentali	79
1.2	Relazione di inclusione.....	80
1.3	Operazioni tra insiemi	81
1.4	Insieme delle parti	84
1.5	Coppia ordinata e prodotto cartesiano.....	84
1.6	Relazione binaria.....	85
1.7	Relazioni di equivalenza	87
1.8	Relazioni d'ordine largo	88
1.9	Relazioni d'ordine stretto	89
1.10	Funzioni	89
1.11	Funzioni suriettive, iniettive e biiettive	91
1.12	Funzioni composte.....	93
1.13	Funzione inversa e identità.....	93
1.14	Cardinalità di un insieme	94
1.14.1	Insiemi equipotenti e numeri cardinali.....	94
1.14.2	Operazioni tra numeri cardinali	95
1.14.3	Insiemi finiti e insiemi numerabili.....	96
1.14.4	Insiemi numerici numerabili.....	98

1.14.5	Insiemi numerici non numerabili.....	101
1.14.6	L'ipotesi del continuo.....	105
1.15	Calcolo combinatorio	106
1.15.1	Principio di moltiplicazione	106
1.15.2	Fattoriale di un numero	107
1.15.3	Disposizioni con ripetizione.....	107
1.15.4	Disposizioni	108
1.15.5	Permutazioni	109
1.15.6	Permutazioni con ripetizione.....	109
1.15.7	Combinazioni.....	110
1.15.8	Combinazioni con ripetizione.....	111
1.15.9	Il coefficiente binomiale.....	111
1.15.10	Formula del binomio di Newton.....	112
1.15.11	Somma di coefficienti binomiali	113
1.15.12	Il triangolo di Tartaglia.....	113
1.16	Il metodo assiomatico	115
1.16.1	Le teorie matematiche.....	115
1.16.2	La definizione dei termini.....	115
1.16.3	Distinzione tra termine e concetto: teorie realistiche e teorie formali ..	116

Capitolo 2 – Geometria euclidea e geometrie non euclidee

2.1	Gli <i>Elementi</i> di Euclide	119
2.1.1	La struttura degli <i>Elementi</i> di Euclide	119
2.1.2	Definizioni, assiomi e postulati nel primo libro degli <i>Elementi</i>	119
2.1.3	Il quinto postulato di Euclide.....	122
2.1.4	Il quinto postulato e la struttura del primo libro degli <i>Elementi</i>	123
2.2	Trasformazioni affini tra piani e affinità nel piano	127
2.2.1	Trasformazioni affini.....	127
2.2.2	Affinità	131
2.2.3	Proprietà delle affinità.....	132
2.2.4	Punti uniti di una trasformazione	136
2.2.5	Le similitudini e il gruppo Euclideo.....	139
2.2.6	Particolari similitudini: omotetie	144
2.2.7	Isometrie.....	147
2.2.8	Isometrie dirette.....	148
2.2.9	Isometrie inverse	156
2.2.10	Riepilogo.....	160
2.3	L'idea della geometria proiettiva	162
2.3.1	La prospettiva.....	162
2.3.2	La retta proiettiva.....	162
2.3.3	Il piano proiettivo	165
2.3.4	Coordinate omogenee nel piano proiettivo.....	169
2.3.5	Spazio proiettivo e coordinate omogenee nello spazio.....	171
2.3.6	Definizione operativa di spazio proiettivo.....	171
2.4	Operare con le coordinate omogenee.....	173
2.4.1	Rette nel piano	173

2.4.2	Coniche in coordinate omogenee	175
2.5	Le proiettività	177
2.5.1	Proiettività sulla retta proiettiva	177
2.5.2	Punti uniti	178
2.5.3	Il birapporto	181
2.5.4	Proiettività sul piano	183
2.5.5	Punti uniti e rette unite	186
2.5.6	Studio della prospettiva	192

Capitolo 3 - Insiemi numerici

3.1	Leggi di composizione interne ed esterne	199
3.2	L'insieme dei numeri naturali	199
3.2.1	Assiomi di Peano	200
3.2.2	Addizione di naturali	201
3.2.3	Moltiplicazione di naturali	203
3.2.4	Relazione d'ordine nei naturali	204
3.2.5	La divisione euclidea	205
3.2.6	La potenza	207
3.3	Rappresentazione dei numeri naturali	207
3.3.1	I primi modi di rappresentare i numeri naturali	207
3.3.2	Il sistema di numerazione dell'antica Roma	208
3.3.3	Il sistema di numerazione decimale	209
3.3.4	Il sistema di numerazione binario	210
3.3.5	Conversioni	211
3.4	L'insieme dei numeri interi	212
3.5	I numeri razionali	216
3.5.1	Definizione dell'insieme dei numeri razionali	216
3.5.2	Operazioni nell'insieme dei numeri razionali	217
3.5.3	La relazione d'ordine nell'insieme dei numeri razionali	218
3.5.4	Scrittura posizionale dei numeri razionali	219
3.6	Le problematiche che portano alla nascita dei numeri reali	221
3.6.1	La scrittura posizionale	221
3.6.2	L'estrazione di radice	221
3.6.3	Le grandezze incommensurabili	221
3.6.4	Le soluzioni di equazioni a coefficienti interi	223
3.6.5	La quadratura del cerchio	224
3.7	La costruzione dell'insieme dei numeri reali	224
3.7.1	Primo approccio: la notazione posizionale	224
3.7.2	Secondo approccio: i tagli di Dedekind	224
3.7.3	Terzo approccio: le successioni di numeri razionali	228
3.8	Numeri irrazionali, numeri algebrici e numeri trascendenti	228
3.8.1	I numeri irrazionali	228
3.8.2	Numeri che sono zeri di un polinomio: i numeri algebrici	229
3.8.3	Numeri che non sono zeri di un polinomio: i numeri trascendenti	230
3.9	Le strutture algebriche	231
3.9.1	Definizione di struttura algebrica	231

3.9.2	Proprietà associativa e semigrupperi.....	231
3.9.3	Esistenza dell'elemento neutro e monoidi.....	232
3.10	I gruppi.....	233
3.10.1	Esistenza dell'elemento inverso.....	233
3.10.2	Definizione di gruppo.....	233
3.10.3	Proprietà commutativa e gruppi abeliani.....	234
3.10.4	Gruppi finiti, infiniti e finitamente generati, insiemi di generatori.....	235
3.11	Aritmetica modulare.....	236
3.11.1	Congruenza modulo n	236
3.11.2	Teoremi dell'aritmetica modulare.....	236
3.11.3	Classi di congruenza modulo n e insieme quoziente.....	237
3.11.4	Gruppi definiti mediante la relazione di congruenza.....	238
3.12	Gruppi ciclici.....	240
3.12.1	Caratteristiche di un gruppo ciclico e periodo degli elementi.....	240
3.12.2	Gruppi additivi.....	241
3.12.3	Gruppi moltiplicativi.....	241
3.13	Tavole di Cayley.....	243
3.14	Prodotto di gruppi.....	244
3.15	I sottogruppi e i laterali destro e sinistro.....	245
3.15.1	Definizione di sottogruppo.....	245
3.15.2	Classi laterali.....	245
3.15.3	Sottogruppi normali.....	247
3.16	Gruppi risolubili.....	251
3.17	I gruppi simmetrici.....	252
3.17.1	Permutazioni.....	252
3.17.2	Il gruppo simmetrico delle permutazioni.....	253
3.17.3	Cicli e trasposizioni.....	254
3.17.4	Le permutazioni pari e il gruppo alterno.....	258
3.17.5	Risolubilità dei gruppi simmetrici S_2 , S_3 e S_4	259
3.17.6	Il gruppo simmetrico S_5	261
3.18	Gruppo diedrale.....	262
3.18.1	Definizione.....	262
3.18.2	Interpretazione geometrica.....	263
3.19	Isomorfismo tra gruppi e gruppi isomorfi.....	268
3.20	Anelli.....	272
3.20.1	Definizione.....	272
3.20.2	Anello dei polinomi.....	273
3.21	Corpi e campi.....	275
3.21.1	Definizioni.....	275
3.21.2	Estensione di un campo.....	276
3.21.3	Campo di spezzamento (o campo di riducibilità completa).....	278
3.22	Teoria di Galois.....	280
3.22.1	L'idea.....	280
3.22.2	Gruppo di Galois.....	281
3.22.3	Risolubilità per radicali di un'equazione di grado n	283

Capitolo 4 - Il metodo delle coordinate

4.1	Gli spazi vettoriali	285
4.1.1	Definizione di spazio vettoriale	285
4.1.2	Sottospazio	288
4.1.3	Combinazione lineare di vettori	289
4.1.4	Dipendenza e indipendenza lineare	290
4.1.5	Generatori e basi	291
4.1.6	Dimensione di uno spazio vettoriale	293
4.2	Applicazioni lineari	294
4.2.1	Definizione di applicazione lineare	294
4.2.2	Composizione di applicazioni lineari	295
4.2.3	Un esempio di spazio vettoriale: lo spazio vettoriale delle applicazioni lineari	295
4.2.4	Nucleo ed immagine di un'applicazione lineare	296
4.2.5	Particolari applicazioni lineari	297
4.3	Matrici	298
4.3.1	Definizioni	298
4.3.2	Lo spazio vettoriale delle matrici	299
4.3.3	Moltiplicazione tra matrici	302
4.3.4	Corrispondenza tra matrici ed applicazioni lineari	307
4.3.5	Isomorfismo tra matrici e applicazioni lineari	311
4.3.6	Matrici associate ad endorfismi, matrici simili	311
4.3.7	Composizione di applicazioni lineari e matrici	312
4.4	Determinanti	312
4.4.1	Definizione e calcolo del determinante di una matrice	312
4.4.2	Proprietà del determinante di una matrice	318
4.4.3	Rango di una matrice	321
4.5	Sistemi lineari	325
4.5.1	Definizione di sistema lineare	325
4.5.2	Sistemi lineari compatibili	326
4.5.3	Soluzioni di sistemi lineari quadrati	327
4.5.4	Soluzioni di sistemi lineari generici	328
4.5.5	Procedura per la risoluzione di un generico sistema	329
4.5.6	Matrice inversa	335
4.5.7	Sistemi lineari omogenei	338
4.6	Diagonalizzazione di matrici	341
4.6.1	Autovettore, autovalore e autospazio	341
4.6.2	Matrici diagonalizzabili	342
4.6.3	Algoritmo per diagonalizzare le matrici	343
4.6.4	Polinomi e condizioni di diagonalizzazione	345
4.6.5	Segnatura di una matrice	345
4.7	Punti, rette e vettori nello spazio euclideo	351
4.8	Geometria analitica nel piano	353
4.8.1	Punti nel piano cartesiano	353
4.8.2	Vettori nel piano cartesiano	354
4.8.3	Le curve algebriche	357

4.9	Curve algebriche di primo grado: le rette	358
4.9.1	Equazione di una retta in forma parametrica	358
4.9.2	Equazione di una retta in forma implicita	359
4.9.3	Intersezione di due rette	359
4.9.4	Rette: casi particolari	362
4.9.5	Equazione della retta in forma segmentaria	363
4.9.6	Equazione della retta in forma esplicita	364
4.9.7	Fasci di rette	365
4.9.8	Alcune relazioni utili sulla retta	367
4.10	Curve algebriche di secondo grado: le coniche	369
4.10.1	Classificazione di una conica	369
4.10.2	Riduzione a forma normale di una conica	372
4.10.3	Le coniche come sezioni di un cono a due falde	378
4.11	Geometria analitica nello spazio	380
4.11.1	Punti nello spazio	380
4.11.2	Vettori nello spazio	381
4.12	Superfici algebriche di primo grado: i piani	385
4.12.1	Equazione parametrica del piano	385
4.12.2	Equazione generale del piano	385
4.12.3	Equazioni di piani particolari	389
4.12.4	Intersezione di due piani e condizione di parallelismo	390
4.13	Le rette nello spazio	391
4.13.1	Equazioni parametriche della retta	391
4.13.2	Equazioni normali della retta	392
4.13.3	Equazioni generali ed equazioni ridotte della retta	392
4.13.4	Intersezione tra retta e piano (rette e piani paralleli)	396
4.13.5	Rette parallele e perpendicolari	397
4.13.6	Piani paralleli e perpendicolari	399
4.13.7	Rette e piani perpendicolari	399
4.13.8	Distanza di un punto da un piano	400
4.14	Superfici algebriche di secondo ordine: le quadriche	400
4.14.1	Classificazione di una quadrica	400

Capitolo 5 - Funzioni reali e calcolo numerico

5.1	Intervalli e intorni	407
5.1.1	Tipologie di intervalli	407
5.1.2	Intorni e intorni circolari	409
5.2	Funzioni reali di variabili reali	409
5.2.1	Generalità	409
5.2.2	Campo di esistenza ed immagine	411
5.2.3	Funzioni composte	412
5.2.4	Funzioni invertibili	412
5.2.5	Funzioni monotone	413
5.2.6	Funzioni pari e dispari	416
5.2.7	Funzioni periodiche	417
5.2.8	Funzioni elementari	418



5.2.9	Determinazione del campo di esistenza delle funzioni reali	425
5.3	Errori nel calcolo numerico	427
5.3.1	Premessa	427
5.3.2	Rappresentazione esponenziale dei numeri reali	427
5.3.3	I numeri in virgola mobile	429
5.3.4	Perdita di informazione nel calcolo con numeri floating point	431
5.3.5	Arrotondare e troncamento	433
5.3.6	Errore assoluto ed errore relativo	435
5.3.7	Errore assoluto limite ed errore relativo limite	437
5.3.8	Cifre decimali corrette e cifre significative corrette	441
5.4	Propagazione dell'errore	442
5.4.1	Alcune regole basilari di propagazione dell'errore	442
5.4.2	Problema, algoritmo ed elaboratore	444
5.4.3	Condizionamento di un problema	445
5.4.4	Stabilità di un algoritmo	449

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

6.1	Limite di una funzione	453
6.1.1	Punti di accumulazione	453
6.1.2	Definizione di limite	454
6.1.3	Limiti per funzioni divergenti in un punto	455
6.1.4	Verifica del limite	457
6.1.5	Limite destro e limite sinistro	460
6.1.6	Teoremi sui limiti	462
6.1.7	Operazioni sui limiti	464
6.1.8	Generalizzare le operazioni sui limiti	465
6.1.9	Limiti di funzioni elementari e limiti notevoli	467
6.1.10	Calcolo di limiti	470
6.2	Successioni e limiti di successioni	474
6.2.1	Definizione e generalità	474
6.2.2	Limite di una successione di numeri reali	477
6.3	Continuità delle funzioni reali	478
6.3.1	Funzione continua	478
6.3.2	Funzione uniformemente continua	483
6.3.3	Punti di discontinuità	484
6.3.4	Individuare i punti di discontinuità di una funzione	486
6.4	Derivata	487
6.4.1	Rapporto incrementale	487
6.4.2	Definizione di derivata e derivabilità	488
6.4.3	Derivata destra e sinistra	489
6.4.4	Continuità e derivabilità	489
6.4.5	Dal rapporto incrementale alla derivata	490
6.4.6	Interpretazione geometrica della derivata	492
6.4.7	Retta tangente ad una funzione in un punto	494
6.4.8	Regole di derivazione	495

6.4.9	Calcolo di derivate	495
6.4.10	Punti di discontinuità della derivata	498
6.4.11	Derivate di ordine superiore	501
6.4.12	Differenziale	502
6.5	Calcolo differenziale e studio di una funzione di variabile reale.....	503
6.5.1	Teorema di Rolle, Cauchy e Lagrange.....	503
6.5.2	Condizioni sulla monotonia di una funzione	507
6.5.3	Massimi e minimi assoluti di una funzione	508
6.5.4	Estremo inferiore ed estremo superiore	508
6.5.5	Massimo e minimo relativo.....	510
6.5.6	Ricerca dei punti di massimo e minimo relativo e assoluto	511
6.5.7	Condizioni su concavità e punti di flesso	515
6.5.8	I teoremi di l'Hopital	517
6.5.9	Asintoti di una funzione	520
6.5.10	Studio del grafico di una funzione	522
6.6	Il problema della misura.....	530
6.6.1	Introduzione.....	530
6.6.2	La misura di Peano-Jordan	530
6.6.3	La misura di Vitali-Lebesgue	536
6.7	Integrazione indefinita	538
6.7.1	Definizioni	538
6.7.2	Regole di integrazione	540
6.7.3	Metodi risolutivi per integrali di frazioni algebriche.....	546
6.8	Integrazione definita.....	551
6.8.1	Somma inferiore e somma superiore	551
6.8.2	Dalle somme all'integrale di Riemann	553
6.8.3	Le somme di Cauchy-Riemann	554
6.8.4	Funzioni integrabili.....	556
6.8.5	Proprietà degli integrali definiti	557
6.8.6	Teoremi sull'integrazione definita.....	558
6.9	Integrali impropri	563
6.9.1	Caso di un intervallo semi-aperto	563
6.9.2	Caso di un intervallo aperto	564
6.9.3	Caso generale: funzione generalmente continua su un intervallo limitato o illimitato	565
6.10	Calcolo di volumi di solidi di rotazione	566
6.11	Lunghezza di una curva ed area della superficie di rotazione	568
6.12	Serie numeriche	571
6.12.1	Definizioni	571
6.12.2	Serie a termini positivi, a termini di segno alterno e a termini qualunque	573
6.12.3	La serie geometrica	574
6.12.4	Resto di una serie	575
6.12.5	Teoremi generali sul carattere delle serie	577
6.13	Criteri di convergenza delle serie a termini positivi	578
6.13.1	Premessa	578
6.13.2	Criterio del confronto con l'integrale (Cauchy)	578



6.13.3	La serie di Dirichlet e la serie armonica	579
6.13.4	Criterio del confronto (o di Gauss)	580
6.13.5	Secondo criterio del confronto	581
6.13.6	Criterio del rapporto (o di D'Alembert)	582
6.13.7	Criterio della radice (o di Cauchy)	583
6.14	Criteri di convergenza delle serie a termini alterni e qualunque	584
6.14.1	Criterio di Leibnitz	584
6.14.2	La convergenza assoluta	585
6.14.3	Criteri di Cauchy e D'Alembert per serie a termini a segni alterni o qualunque	586
6.15	Sviluppo in serie di funzioni	587
6.15.1	Le serie di funzioni	587
6.15.2	Le serie di potenze	589
6.15.3	La serie di Mac Laurin	591
6.15.4	Sviluppo in serie di Mac Laurin di alcune funzioni elementari	593
6.15.5	La formula di Eulero	596
6.15.6	La serie di Taylor	597
6.15.7	Applicazioni della serie di Taylor	598
6.15.8	La serie di Fourier	604

Capitolo 7 – Elementi del calcolo delle probabilità e di statistica

7.1	Definire la probabilità	609
7.1.1	Esperimento, insieme universo ed eventi	609
7.1.2	Particolari tipi di eventi e relazioni tra eventi	610
7.1.3	Definizione classica della probabilità	611
7.1.4	Definizione frequentista (o statistica) della probabilità	616
7.1.5	Definizione soggettiva di probabilità (o probabilità su scommessa)	621
7.1.6	Definizione assiomatica di probabilità	624
7.2	Teoremi fondamentali della teoria della probabilità	626
7.2.1	Probabilità dell'evento somma e probabilità dell'evento prodotto	626
7.2.2	Probabilità condizionata e probabilità composta	627
7.2.3	Indipendenza stocastica	630
7.2.4	Formula della probabilità totale	632
7.2.5	Teorema di Bayes	634
7.3	Fasi e strumenti dell'indagine statistica	637
7.3.1	Popolazioni, caratteri e modalità	637
7.3.2	Caratteri quantitativi e qualitativi	638
7.3.3	Intensità, frequenze assolute e relative	641
7.3.4	Tabelle e distribuzioni	644
7.3.5	Grafici	645
7.3.6	Grafici per caratteri qualitativi	646
7.3.7	Grafici per caratteri quantitativi discreti	650
7.3.8	Grafici per caratteri quantitativi continui	652
7.3.9	Le fasi di una indagine statistica	655

7.3.10	Analisi statistica univariata.....	657
7.4	Indici di posizione.....	658
7.4.1	La media aritmetica	659
7.4.2	La media geometrica	662
7.4.3	La media armonica	664
7.4.4	La media quadratica	666
7.4.5	Relazione tra le medie algebriche.....	667
7.4.6	La moda	667
7.4.7	La mediana	669
7.4.8	I quantili	673
7.5	Indici di variabilità	674
7.5.1	Campo di variabilità e differenze interquantili	675
7.5.2	Scarto semplice medio	675
7.5.3	Devianza.....	677
7.5.4	Varianza e scarto quadratico medio.....	677
7.5.5	Indici di dispersione relativi.....	680
7.5.6	Le differenze medie	681
7.5.7	La concentrazione.....	684
7.6	Indici di forma.....	691
7.6.1	Asimmetria.....	691
7.6.2	Curtosi.....	692
7.7	Rapporti statistici.....	694
7.7.1	Tipologie di rapporti statistici.....	694
7.7.2	I numeri indici	700
7.7.3	I numeri indici complessi	705

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

Parte Terza

Fisica

Capitolo 1 - Le grandezze fisiche

1.1	Sistemi di unità di misura	709
1.2	Grandezze scalari e grandezze vettoriali.....	712
1.3	Scomposizione di un vettore	713
1.4	Algebra dei vettori.....	714
1.5	Prodotti vettoriali	715
1.6	Proprietà delle operazioni tra vettori.....	717

Capitolo 2 - Cinematica

2.1	Posizione e traiettoria	719
2.2	Vettore spostamento	720

2.3	Velocità	720
2.4	Accelerazione	721
2.5	Moto rettilineo uniforme.....	722
2.6	Moto uniformemente accelerato	723
2.7	Accelerazione di gravità e caduta libera dei gravi.....	724
2.8	Moto di un proiettile.....	726
2.9	Moto circolare uniforme	729
2.10	Moto curvilineo non uniforme.....	730
2.11	Moto armonico.....	731

Capitolo 3 - Dinamica

3.1	Prima legge della dinamica (o principio di inerzia).....	733
3.2	Seconda legge della dinamica	733
3.3	Forza.....	734
3.4	Massa	734
3.5	Forza peso.....	734
3.6	Terza legge della dinamica (o principio di azione e reazione)	735
3.7	Esempi di problemi dinamici	736
3.7.1	Moto di caduta di un grave.....	736
3.7.2	Moto lungo di un piano inclinato.....	736
3.7.3	Moto di un corpo sotto l'azione di una forza elastica: il moto armonico.....	738
3.7.4	Moto di un pendolo.....	739
3.7.5	Moto di un corpo sotto l'azione di una forza centripeta.....	741
3.8	Quantità di moto	741
3.9	Impulso di una forza e teorema dell'impulso	742
3.10	Conservazione della quantità di moto	742
3.11	Leggi di Keplero.....	743
3.11.1	Prima legge (legge delle orbite)	743
3.11.2	Seconda legge (legge delle aree)	743
3.11.3	Terza legge (legge dei periodi)	744
3.12	Legge di gravitazione universale	745
3.13	Campo gravitazionale.....	746
3.14	Massa inerziale e massa gravitazionale.....	746
3.15	Forze di attrito	746
3.16	Forze resistenti	748

Capitolo 4 - Lavoro ed energia

4.1	Lavoro	749
4.2	Potenza.....	749
4.3	Lavoro della forza peso	750
4.4	Campo conservativo	751
4.5	Energia potenziale	752
4.6	Energia cinetica.....	752
4.7	Teorema dell'energia cinetica.....	752

4.8	Principio di conservazione dell'energia meccanica.....	753
4.9	Gli urti.....	755

Capitolo 5 - Statica

5.1	Corpo rigido	757
5.2	Momento di una forza	757
5.3	Coppia di forze.....	758
5.4	Baricentro.....	759
5.5	Condizioni di equilibrio	760
5.6	Tipi di equilibrio	760
5.7	Leve e guadagno meccanico.....	761

Capitolo 6 - Meccanica dei fluidi

6.1	Stati di aggregazione della materia	763
6.2	Densità	763
6.3	Peso specifico.....	764
6.4	Pressione	764
6.5	Pressione nei fluidi.....	765
6.6	Legge di Pascal	766
6.7	Legge di Stevino	766
6.8	Principio di Archimede	767
6.9	Principio dei vasi comunicanti	768
6.10	Fluidi in movimento.....	769
6.11	Equazione di continuità.....	769
6.12	Teorema di Torricelli	770
6.13	Teorema di Bernoulli.....	770
6.14	Fluido reale.....	773
6.15	Fenomeni di superficie	774

Capitolo 7 - Termologia e Termodinamica

7.1	La temperatura.....	775
7.2	Principio zero	775
7.3	Termometro a mercurio	776
7.4	Scala Celsius ($^{\circ}\text{C}$)	776
7.5	Scala Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).....	776
7.6	Scala Kelvin.....	776
7.7	Dilatazione termica di solidi e liquidi.....	777
7.8	Dilatazione lineare	777
7.9	Dilatazione cubica.....	778
7.10	Leggi dei gas perfetti	778
	7.10.1 Prima legge di Gay-Lussac	778
	7.10.2 Seconda legge di Gay-Lussac	779
	7.10.3 Legge di Boyle	780
7.11	Equazione di stato dei gas perfetti	781
7.12	Mole	781



7.13	Legge di Dalton	782
7.14	Cenni di teoria cinetica dei gas	782
7.15	Gas reali	784
7.16	Il calore	784
7.17	Capacità termica, calore specifico e capacità termica molare.....	785
7.18	Calorimetro delle mescolanze	786
7.19	Il trasporto di calore	786
7.20	Passaggi di stato	788
7.20.1	La fusione	788
7.20.2	La solidificazione.....	789
7.20.3	Evaporazione	789
7.20.4	Ebollizione.....	789
7.20.5	La liquefazione dei gas	790
7.20.6	La sublimazione e il brinamento	791
7.21	Scambi di energia tra un sistema termodinamico e l'ambiente esterno	791
7.22	Primo principio della termodinamica	791
7.23	Lavoro in una trasformazione isobara	792
7.24	Trasformazioni non isobare.....	792
7.24.1	Trasformazione isocora.....	793
7.24.2	Trasformazione isoterma	793
7.24.3	Trasformazione adiabatica.....	793
7.25	Trasformazioni reversibili e irreversibili	794
7.26	Macchine termiche e rendimento	794
7.27	Ciclo di Carnot	795
7.28	Ciclo frigorifero.....	796
7.29	Entropia	796
7.30	Secondo principio della termodinamica	797

Capitolo 8 - Eletticità

8.1	Elettrizzazione	799
8.2	Carica elettrica.....	799
8.3	Principio di conservazione della carica elettrica.....	799
8.4	Conduttori, isolanti e semiconduttori	799
8.5	Induzione elettrostatica	800
8.6	Legge di Coulomb.....	800
8.7	Campo elettrico.....	801
8.8	Campo elettrico generato da una carica puntiforme	802
8.9	Linee di forza del campo elettrico	802
8.10	Carattere conservativo del campo elettrostatico	803
8.11	Energia potenziale elettrica.....	803
8.12	Potenziale elettrico.....	804
8.13	Differenza di potenziale elettrico e lavoro delle forze elettriche.....	804
8.14	L'elettronvolt.....	805
8.15	Superfici equipotenziali.....	805
8.16	Flusso del vettore campo elettrico	806

8.17	Teorema di Gauss	806
8.18	Capacità elettrica	807
8.19	Il condensatore e la capacità del condensatore	807
8.20	Collegamento in serie tra condensatori	808
8.21	Collegamento in parallelo tra condensatori	809
8.22	Lavoro per caricare un condensatore ed energia accumulata in un condensatore	810
8.23	Corrente elettrica	810
8.24	Legge di Ohm	811
8.25	Effetto Joule	812
8.26	Generatore elettrico, pila, batteria	813
8.27	Circuito elettrico	813
8.28	Amperometro (o galvanometro)	814
8.29	Voltmetro	814
8.30	Collegamento in serie tra resistenze	814
8.31	Collegamento in parallelo tra resistenze	815
8.32	Leggi di Kirchhoff	816
8.33	Corrente elettrica nei liquidi	816
8.34	Corrente elettrica nei gas	817

Capitolo 9 - Magnetismo

9.1	Magnete	819
9.2	Campo magnetico	820
9.3	Campi magnetici generati da correnti elettriche	821
9.4	Forza di Lorentz	823
9.5	Interazione campo magnetico-corrente elettrica	824
9.6	Interazione tra fili percorsi da corrente	824
9.7	Proprietà magnetiche della materia	825
9.8	Elettromagnetismo	826
9.9	Generatore di corrente alternata	826

Capitolo 10 - Le onde

10.1	Definizione e classificazione	829
10.2	Grandezze caratteristiche di un'onda	829
10.3	La funzione d'onda	830
10.4	Fronti d'onda	831
10.5	Interferenza e principio di sovrapposizione	832
10.6	Onde stazionarie	833
10.7	Intensità dell'onda	833
10.8	Riflessione e rifrazione	834
10.9	Diffrazione	835
10.10	Effetto Doppler	835
10.11	Il suono	836
10.12	Onde elettromagnetiche	836
10.13	Spettro delle onde elettromagnetiche	837
10.14	Dispersione	838

10.15 Natura ondulatoria e corpuscolare delle onde elettromagnetiche	838
---	-----

Capitolo 11 – Cenni di ottica, specchi e lenti

11.1 Specchi sferici	839
11.2 Costruzione e caratteristiche di un'immagine fornita da uno specchio sferico	840
11.3 Specchi piani	842
11.4 Diottro	842
11.5 Lenti sferiche	842
11.6 Costruzione e caratteristiche di un'immagine fornita da una lente	846

Capitolo 12 – Cenni di fisica nucleare

12.1 Nucleo atomico	847
12.2 Isotopi, isobari e isotoni	848
12.3 Trasformazioni nucleari	848
12.4 Legge del decadimento radioattivo e radioattività	849
12.5 Radiazioni ionizzanti	851
12.6 Fissione e fusione nucleare	851

Capitolo 13 – Storia della fisica



Parte Quarta

Esempi di Unità di Apprendimento

Premessa	855
Unità di Apprendimento 1 Temperatura, calore e cambiamenti di stato	865
Unità di Apprendimento 2 Il suono e i fenomeni acustici	873

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, consiste 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) vengono indicati obiettivi concreti da raggiungere in qualsiasi campo entro il 2010. In particolare, sono 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, appare chiaro che essi possono essere conseguiti tramite un sistema di istruzione moderno e flessibile, che sia 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 Parlamento Europeo ed il Consiglio dell'Unione Europea hanno formulato una **Raccomandazione (2006/962/CE)** relativa alle **competenze chiave per l'apprendimento permanente**. Tale raccomandazione sottolinea come i sistemi di istruzione e formazione dei diversi paesi debbano formare i giovani facendo loro acquisire competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro. Le competenze devono dotare il giovane di una *forma mentis* che gli consenta di porsi in un'ottica di apprendimento permanente, ossia lo renda pronto, predisposto e capace di formarsi ed aggiornarsi, anche dopo la conclusione del percorso formativo istituzionale.

Il concetto innovativo e, per certi versi, rivoluzionario delle competenze chiave è proprio quest'ultimo aspetto: i continui cambiamenti della società non possono essere sistematicamente “inseguiti” da un sistema di istruzione che, per sua costituzione naturale, è resiliente e limitatamente agile. La soluzione è, però, quella di insegnare al giovane come “inseguire” i cambiamenti della società, ossia come porsi in una prospettiva di continuo apprendimento.

Le otto competenze chiave vengono presentate nell'**allegato alla raccomandazione**. Esse sono inserite in un **quadro di riferimento europeo** che ha lo scopo di concorrere alla realizzazione personale di tutti i giovani che si avvicinano all'universo della formazione.

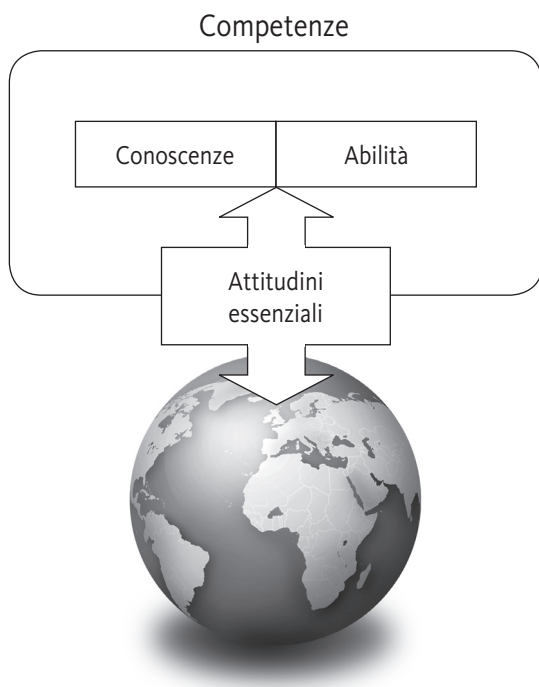


Figura 1

In particolare, nel quadro di riferimento, la **competenza** viene definita come la sintesi di **conoscenze** (ossia di contenuti, nozioni), di **abilità** (con le quali i contenuti vengono applicati consapevolmente) e di **attitudini essenziali** mediante le quali lo studente riesce a contestualizzare e a richiamare conoscenze e abilità acquisite (Figura 1). In tal modo lo studente può operare un transfer delle proprie conoscenze ed abilità da un contesto ad un altro, riutilizzandole ed adattandole alle nuove problematiche che affronta. Parimenti, egli è pronto a rivedere ed ampliare le proprie conoscenze, nell’ottica di sostenere le nuove sfide che gli vengono proposte.

Il quadro di riferimento delinea le seguenti **otto competenze chiave**:

1. comunicazione nella madrelingua;
2. comunicazione nelle lingue straniere;
3. competenza matematica e competenze di base in scienza e tecnologia;
4. competenza digitale;
5. imparare a imparare;
6. competenze sociali e civiche;
7. spirito di iniziativa e imprenditorialità;
8. consapevolezza ed espressione culturale.

Si coglie subito un aspetto rilevante: non tutte le competenze sono di “carattere disciplinare”, quelle forse più significative hanno caratteristiche interdisciplinari. In particolare la competenza “imparare ad imparare” riassume tutto il significato dell’apprendimento permanente, ossia di un apprendimento svolto da un soggetto che autonomamente è in grado di assimilare concetti e di acquisire capacità e, pertanto, può sperare di farlo per l’intero arco della vita.

1.1.3 La matematica nelle otto competenze

Come si può intuire, il legame tra la disciplina della matematica ed il concetto di competenza viene tracciato soprattutto nella terza delle otto competenze chiave, denominata “Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico”. Questa competenza è articolata in due rami specifici, quello matematico e quello scientifico-tecnologico.

In particolare, la competenza viene definita come “l’abilità di sviluppare e applicare il pensiero matematico per risolvere una serie di problemi in situazioni quotidiane”. Per maturare questa competenza, lo studente deve essere capace di focalizzare gli aspetti fondanti di un problema e di un processo che deve analizzare, riuscendo ad attingere non solo alle sue conoscenze, ma anche alle sue abilità, al fine di applicarle concretamente nella risoluzione del problema o nella descrizione logico-matematica del processo in analisi.

L’accento viene posto sulla capacità di formulare dei modelli matematici che riescano a descrivere la realtà pratica, mediante tutte le rappresentazioni tipiche del linguaggio scientifico, ossia formule, tabelle, grafici, modelli, mappe e costrutti.

Come tutte le altre otto competenze, anche questa competenza matematica viene declinata in conoscenze, abilità ed attitudini essenziali.

Tra le conoscenze viene individuata una solida padronanza del calcolo, delle operazioni di base e delle misure. Non si deve, inoltre, sottovalutare la capacità di comprendere il linguaggio matematico nella sua essenza fatta di termini, simboli e concetti. Inoltre lo studente deve essere indotto a riscoprire il carattere pratico della disciplina, convincendosi che essa è in grado di analizzare situazioni problematiche reali e di fornire ad esse una possibile risposta o soluzione.

Emerge forte dalla descrizione della competenza matematica, il concetto di tale disciplina come di un qualcosa di “utile” nella vita quotidiana. Pertanto, un individuo dovrebbe essere capace di “applicare i principi e processi matematici di base nel contesto quotidiano nella sfera domestica e sul lavoro nonché per seguire e vagliare concatenazioni di argomenti”.

Viene posta anche attenzione sugli aspetti più “etici” della disciplina, capace di contribuire a creare atteggiamenti positivi e consapevoli in chi la studia. La matematica abitua al rispetto della verità, al vaglio critico delle informazioni e delle ipotesi, alla verifica della validità di qualsiasi asserzione. Si evidenzia che

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 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**



www.edises.it
info@edises.it

 Per essere sempre aggiornato seguici su Facebook
facebook.com/ilconcorsoacattedra

Clicca su mi piace  per ricevere gli aggiornamenti.



€ 45,00

