

il **nuovo** concorso
a cattedra

COMPRENDE
ESTENSIONI
ONLINE

Scienze Naturali

nella **scuola secondaria**

Manuale per la preparazione alle prove scritte e orali

Classi di concorso:

A28 Matematica e scienze | **A059** Scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali nella scuola media

A50 Scienze naturali, chimiche e biologiche | **A060** Scienze naturali, Chimica e Geografia, Microbiologia

a cura di **Fatima Longo**



Accedi ai servizi riservati



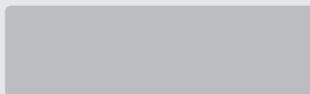
COLLEGATI AL SITO
EDISES.IT

ACCEDI AL
MATERIALE DIDATTICO

SEGUI LE
ISTRUZIONI

Utilizza il codice personale contenuto nel riquadro per registrarti al sito **edises.it** e accedere 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 autenticali 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

Scienze naturali

nella **scuola secondaria**
di **secondo grado**

Manuale per la preparazione
alle prove scritte e orali

a cura di **Fatima Longo**



Il nuovo Concorso a Cattedra – Scienze naturali nella scuola secondaria – II Edizione
Copyright © 2016, 2013, EdiSES S.r.l. – Napoli

9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
2020 2019 2018 2017 2016

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:

Fatima Longo

Marika Cassimatis

Per le Unità di Apprendimento: Mauro Carta

Progetto grafico: ProMedia Studio di A. Leano – Napoli

Fotocomposizione: Oltrepagina – Verona

Grafica di copertina:  curvilinee

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

Per conto della EdiSES – Piazza Dante, 89 – Napoli

ISBN 978 88 6584 620 9

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 L'insegnamento delle scienze sperimentali

Capitolo 1 Le scienze sperimentali nell'educazione scientifica	3
Capitolo 2 Finalità e metodi di insegnamento delle scienze sperimentali	5
Capitolo 3 Le indagini internazionali e le rilevazioni INVALSI	9

Parte Seconda Chimica

Capitolo 1 La materia: costituzione e proprietà	13
Capitolo 2 La struttura dell'atomo e le particelle subatomiche	21
Capitolo 3 Teoria atomica moderna e configurazione elettronica degli elementi	27
Capitolo 4 Sistema periodico degli elementi	31
Capitolo 5 Il legame chimico e la rappresentazione delle molecole	39
Capitolo 6 Gli stati di aggregazione della materia	55
Capitolo 7 Le soluzioni, proprietà delle soluzioni acquose e del solvente acqua	61
Capitolo 8 Rappresentazione, nomenclatura e proprietà di alcuni composti inorganici	69
Capitolo 9 Reazioni chimiche, bilanciamento e rapporti ponderali (stechiometria)	83
Capitolo 10 Acidi e basi, teorie acido-base e definizioni	91
Capitolo 11 Cenni di termodinamica, elettrochimica e cinetica	99
Capitolo 12 Fondamenti di chimica organica	111
Capitolo 13 La chimica e la vita: le biomolecole	139
Capitolo 14 Scienza e tecnologia dei materiali	163

Parte Terza Biologia

Capitolo 1	La chimica dei viventi	197
Capitolo 2	La cellula come base della vita	203
Capitolo 3	Bioenergetica	267
Capitolo 4	Riproduzione ed ereditarietà	291
Capitolo 5	Eredità e ambiente	357
Capitolo 6	Anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo	367
Capitolo 7	Diversità tra i viventi	553
Capitolo 8	Microbiologia	595
Capitolo 9	Interazione tra i viventi	627

Parte Quarta Conoscenze applicate

Capitolo 1	Tecniche di biologia cellulare	637
Capitolo 2	Tecniche di purificazione e caratterizzazione delle proteine	651
Capitolo 3	Tecniche di biotecnologia degli acidi nucleici	665
Capitolo 4	Esempi di attività di laboratorio	697

Parte Quinta Scienze della Terra e discipline geografiche

SEZIONE I Scienze della Terra

Capitolo 1	L'Universo	719
Capitolo 2	Le galassie	725
Capitolo 3	Le stelle	727
Capitolo 4	Il Sole	733

Capitolo 5 Il Sistema solare	737
Capitolo 6 La Terra	745
Capitolo 7 La Luna	753
Capitolo 8 Il tempo e l'orientamento	757
Capitolo 9 L'interno della Terra	763
Capitolo 10 I vulcani	773
Capitolo 11 I terremoti.....	779
Capitolo 12 I materiali della litosfera: minerali e rocce.....	783
Capitolo 13 L'atmosfera.....	791
Capitolo 14 L'idrosfera.....	801
Capitolo 15 Inquinamento	811
Capitolo 16 Teorie sull'evoluzione	819
Capitolo 17 Il clima	829

SEZIONE II Discipline geografiche

Capitolo 1 Gli strumenti della Geografia.....	833
Capitolo 2 Geografia della popolazione e degli insediamenti.....	849
Capitolo 3 Gli stati e le organizzazioni internazionali.....	877
Capitolo 4 Geografia economica	891
Capitolo 5 L'Italia e le sue regioni	935
Capitolo 6 L'Europa e i suoi stati.....	961
Capitolo 7 I continenti extraeuropei.....	981

Parte Sesta Educazione alla salute

Capitolo 1 Salute, benessere, qualità della vita	1023
---	------

Parte Settima

Esempi di Unità di Apprendimento

Premessa	La consapevolezza progettuale del docente.....	1057
Unità di Apprendimento 1	Gli organismi viventi e la loro organizzazione.....	1067
Unità di Apprendimento 2	La sintesi delle proteine.....	1075
Unità di Apprendimento 3	Il cuore e la circolazione del sangue.....	
Unità di Apprendimento 4	Il sistema di controllo.....	
Unità di Apprendimento 5	La classificazione dei viventi.....	
Unità di Apprendimento 6	L'organizzazione cellulare e i tessuti del corpo umano.....	
Unità di Apprendimento 7	La chimica degli esseri viventi.....	
Unità di Apprendimento 8	Acidi e basi.....	
Unità di Apprendimento 9	La Terra nel sistema solare.....	
Unità di Apprendimento 10	Le forze endogene: vulcani e terremoti.....	
Unità di Apprendimento 11	La Terra e la sua composizione.....	
Unità di Apprendimento 12	L'aria e l'atmosfera.....	

Finalità e struttura dell'opera

L'intento del presente lavoro è quello di offrire un contributo a quanti si apprestano alla preparazione del concorso a cattedra ed il cui programma d'esame comprende le *Scienze Naturali*. Premessa imprescindibile non può che essere una riflessione sulla forte sollecitazione che la scuola riceve a fare spazio all'insegnamento scientifico; la promozione e la diffusione della cultura scientifica, anche attraverso il miglioramento del suo insegnamento, costituiscono infatti punti di particolare attenzione per gli interventi strategici definiti dai Ministri dell'istruzione dell'Unione Europea per il conseguimento degli obiettivi di Lisbona e sono stati pertanto oggetto negli ultimi anni di vari interventi specifici.

In questo contesto apparentemente favorevole all'insegnamento scientifico occorre però fare i conti con i risultati non sempre positivi dei livelli di apprendimento degli studenti italiani, così come emerge dalle rilevazioni internazionali, occorre interrogarsi sulle sfide didattiche e metodologiche che si pongono dinanzi ai docenti e riflettere su quali siano le strategie più efficaci attraverso le quali essi possano stabilire un dialogo proficuo con i propri studenti ed iniziarli allo studio delle scienze.

Secondo Maria Elisa Bergamaschini, il punto di partenza su cui costruire l'edificio dell'insegnamento per un approccio corretto allo studio delle scienze sperimentali consiste essenzialmente nel rispetto della disciplina scientifica ovvero delle caratteristiche peculiari e strutturali della stessa. A questo scopo, secondo la Bergamaschini, sono da sottolineare alcuni aspetti fondamentali: *“le scienze sperimentali sono una forma, non l'unica, di conoscenza della realtà naturale: lo scienziato in questa esperienza conoscitiva percepisce la misteriosa adeguatezza tra le strutture del proprio pensiero e la struttura intima del mondo: il mondo si lascia conoscere, comprendere. Ma un'esperienza conoscitiva è un'esperienza profondamente umana che coinvolge la persona intera dello scienziato: non solo la sua razionalità, la sua capacità di analisi e di sintesi, la sua capacità operativa, ma anche la sua fantasia, la sua intuizione, il suo gusto estetico, in quella profonda sintesi che chiamiamo ragione e che è la peculiarità del nostro essere uomini. Ogni esperienza di conoscenza reale è legata al fatto che ci si dia un metodo coerente con l'oggetto dell'indagine; anche le scienze della natura hanno un loro metodo caratteristico, il metodo sperimentale, che però è spesso ridotto a una schematizzazione del tipo osservazione/induzione – deduzione/verifica.*

Una schematizzazione di questo genere, che pure mette in evidenza tappe significative dell'indagine scientifica, contiene tuttavia un rischio fortemente riduttivo; suggerisce, infatti, un'immagine del metodo scientifico come di un procedimento quasi automatico, una sorta di meccanismo in cui si perdono i poli entro i quali si svolge la ricerca

scientifico, il soggetto e la realtà naturale con la complessità e la varietà di fenomeni che le sono propri”.

Non si acquisisce dunque una conoscenza scientifica se non si mette in campo la ragione nella sua pienezza, non solo una razionalità di tipo ipotetico-deduttivo con la quale spesso si identifica la ragione scientifica: la scienza nasce dalla fantasia, dalla creatività, dall'intuizione, anche da un rapporto diretto con il mondo naturale. Allora il metodo sperimentale non può essere ridotto a uno stereotipo del tipo che si diceva, ma è piuttosto da intendersi come una dimensione del lavoro scientifico che, in quanto tale, costringe nel lavoro scolastico a recuperare la persona nella sua unità, piuttosto che dissolta nelle sue molteplici abilità o non abilità.

La formazione culturale è un percorso lungo e complesso che non può in alcun modo ridursi all'accumulazione quantitativa di nozioni e concetti. Per questo, il processo di apprendimento scolastico va concepito come un processo in cui convergono competenze, meta-competenze, concetti e nozioni e l'azione didattica va programmata e attuata tenendo ben presenti tali finalità. Il tradizionale modello trasmissivo di insegnamento basato sulla triade *lezione frontale/studio/interrogazione* deve considerarsi assolutamente superato a favore della *mediazione didattica*. Il modello tradizionale è in grado di trasmettere e valutare principalmente le capacità mnemoniche di ritenere un'elevata quantità di nozioni e le abilità espressive, ovvero la capacità di riproporre, parafrasando, quanto appreso in modo logico, coerente e chiaro. Questo è però un modello che non coglie l'occasione che lo studio fornisce in termini di crescita personale e formazione della personalità né può applicarsi all'insegnamento delle discipline sperimentali, che necessitano per loro natura di stimoli sensoriali, osservazione, immagini, verifiche. All'opposto di tale modello si pone la mediazione didattica, in cui il libro di testo, adottato dal docente, non è l'unico, né il principale strumento di apprendimento, ma è affiancato da esercitazioni scritte e laboratori pratici in cui lo studente diventa protagonista dell'indagine. Mediante le attività appositamente selezionate dal docente, lo studente mette in pratica la metodologia di ricerca, interpretazione ed analisi e compie così quelle operazioni cognitive necessarie a costruire una conoscenza disciplinare e nel contempo sviluppa quelle abilità analitiche che costituiranno una competenza applicabile in qualsiasi ambito della propria vita. Il ruolo del docente si trasforma dunque da semplice esecutore di un programma in un *mediatore* tra la disciplina e lo studente: il suo compito, e la sua vera abilità, sta nella capacità di svolgere una mediazione tra il *sapere esperto* e lo studente in via di formazione, stimolare la curiosità e l'interesse e con essi la capacità di apprendere. L'attività didattica dovrà dunque mirare alla elaborazione di curricoli, alla definizione di programmazioni didattiche e unità di apprendimento pensate per stimolare, favorire, aiutare, provocare i processi di apprendimento attraverso la costruzione delle conoscenze. Il vero insegnamento, il vero scopo e la vera utilità del docente non stanno dunque nel

fornire all'allievo la conoscenza “bella e pronta” da imparare e memorizzare, bensì nel metterlo in condizione di poter costruire la conoscenza.

Per essere un buon insegnante dunque non basta sapere ciò che si deve insegnare, ma occorre passare dalla logica dei programmi a quella della programmazione, che consiste nell'identificazione dei differenti livelli di obiettivi in relazione alla disciplina e al contesto in cui si opera, nella pianificazione di moduli per l'insegnamento e l'apprendimento, sapendoli adattare al livello scolastico specifico e rimodellare nel corso dell'attuazione, e nel progettare la valutazione delle differenti azioni didattiche, monitorandole con gli strumenti più idonei.

Il volume è suddiviso in parti: la **prima parte** è dedicata ai fondamenti metodologici e didattici delle scienze sperimentali. Le altre **parti** sono dedicate ai fondamenti delle competenze disciplinari relativamente a Chimica, Biologia e relative conoscenze applicate, Scienze della Terra, Educazione alla Salute. L'ultima parte comprende schede operative per l'attività d'aula ed esempi di unità di apprendimento.

Il testo può essere utilizzato per la preparazione ai concorsi a cattedre delle classi A28 (Matematica e Scienze) e A50 (Scienze naturali, chimiche e biologiche), comprendendo tutti gli argomenti previsti da entrambi i programmi per le scienze naturali, biologiche, chimiche, della terra, la biogeografia e la geografia antropica. Per i candidati ad una sola delle classi rimandiamo al programma specifico della propria classe, così come contenuto nel bando di concorso, per un percorso formativo mirato.

Questo lavoro non ha la pretesa di affrontare tutte le problematiche relative alla didattica delle scienze sperimentali né dare risposte metodologiche definitive.

L'intento, da parte nostra, è solo quello di offrire un contributo a tutti coloro che intendono intraprendere la professione docente e sollecitarli a una riflessione continua sul valore educativo dell'insegnamento della propria disciplina.

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 L'insegnamento delle scienze sperimentali

Capitolo 1 - Le scienze sperimentali nell'educazione scientifica	3
Capitolo 2 - Finalità e metodi di insegnamento delle scienze sperimentali.....	5
Capitolo 3 - Le indagini internazionali e le rilevazioni INVALSI.....	9

Parte Seconda Chimica

Capitolo 1 - La materia: costituzione e proprietà

1.1 La materia.....	13
1.1.1 Stati di aggregazione della materia.....	15
1.2 Le sostanze pure.....	16
1.2.1 Gli elementi.....	16
1.2.2 I composti.....	17
1.3 Le miscele.....	18
1.3.1 Le miscele omogenee o soluzioni.....	18
1.3.2 Le miscele eterogenee o miscugli.....	19
1.4 Le fasi.....	20
1.5 Le trasformazioni chimiche.....	20
1.6 Le trasformazioni fisiche.....	20

Capitolo 2 - La struttura dell'atomo e le particelle subatomiche

2.1 La struttura dell'atomo.....	21
2.1.1 Particelle subatomiche.....	21
2.2 La massa degli atomi.....	22
2.3 La massa molare.....	24
2.4 Conversione da massa a quantità di sostanza e viceversa (da grammi a moli) ...	24
2.5 Leggi ponderali della chimica.....	25

Capitolo 3 - Teoria atomica moderna e configurazione elettronica degli elementi

3.1	L'atomo fino alle moderne vedute.....	27
3.1.1	Dai primi modelli atomici a quello attuale.....	27
3.2	Distribuzione degli elettroni attorno al nucleo.....	29

Capitolo 4 - Sistema periodico degli elementi

4.1	La tavola periodica.....	31
4.2	Proprietà periodiche.....	32
4.3	Relazione tra struttura elettronica e proprietà.....	36
4.4	Famiglie di elementi della tavola periodica.....	37
4.5	Elementi radioattivi e cenni sulla radioattività.....	37

Capitolo 5 - Il legame chimico e la rappresentazione delle molecole

5.1	Il legame chimico.....	39
5.1.1	Il legame ionico.....	39
5.1.2	Il legame covalente.....	40
5.1.3	Approfondimento sull'elettronegatività - Una visione globale dei legami: ionico, covalente polare e covalente omeopolare.....	46
5.1.4	Il legame metallico.....	48
5.2	Le interazioni tra molecole e tra ioni e molecole.....	48
5.2.1	Attrazioni tra molecole o forze di van der Waals.....	49
5.2.2	Il legame d'idrogeno.....	50
5.2.3	Le interazioni tra ioni e molecole polari.....	51
5.3	La rappresentazione di Lewis di molecole e ioni e forma delle molecole.....	52
5.3.1	La forma delle molecole.....	53

Capitolo 6 - Gli stati di aggregazione della materia

6.1	Lo stato gassoso.....	55
6.2	Lo stato liquido.....	58
6.2.1	La tensione di vapore.....	58
6.2.2	La tensione superficiale.....	58
6.3	Lo stato solido.....	58
6.4	I cambiamenti di stato.....	59

Capitolo 7 - Le soluzioni, proprietà delle soluzioni acquose e del solvente acqua

7.1	Le soluzioni.....	61
7.2	Il criterio di scelta di un solvente per un soluto e l'utilità dell'acqua.....	61
7.2.1	Fattori che influenzano la solubilità di un soluto in un solvente.....	63
7.3	Modi di esprimere la concentrazione di una soluzione.....	63
7.3.1	Unità fisiche per esprimere la concentrazione.....	63
7.3.2	Unità chimiche per esprimere la concentrazione.....	64
7.4	Conoscenze sulle soluzioni.....	64
7.4.1	La pressione osmotica.....	66

Capitolo 8 - Rappresentazione, nomenclatura e proprietà di alcuni composti inorganici

8.1	Nomenclatura dei principali composti inorganici.....	69
-----	--	----

8.1.1	Gli ossidi	70
8.1.2	I perossidi	71
8.1.3	Gli idrossidi (composti ionici)	72
8.1.4	Gli ossoacidi (composti covalenti polari)	72
8.1.5	I sali (composti ionici)	73
8.1.6	Altri composti	73
8.2	Cenni di chimica inorganica	74
8.2.1	L'idrogeno	75
8.2.2	Gruppo IA o dei metalli alcalini	75
8.2.3	Gruppo IIA o dei metalli alcalino-terrosi	76
8.2.4	Gruppo IIIA o dei metalli terrosi	77
8.2.5	Gruppo IVA o del carbonio, silicio e piombo	77
8.2.6	Gruppo VA o dell'azoto, fosforo ed arsenico	78
8.2.7	Gruppo VIA o dell'ossigeno e zolfo	79
8.2.8	Gruppo VIIA o degli alogeni	80
8.2.9	Gruppo VIIIA, o 0 o dei gas nobili	80
8.2.10	Gruppi IB-VIII B della tavola periodica o degli elementi di transizione	80
8.3	Regole empiriche di carattere generale	81

Capitolo 9 - Reazioni chimiche, bilanciamento e rapporti ponderali (stechiometria)

9.1	Reazioni di ossidoriduzione e loro bilanciamento	83
9.2	Rapporti ponderali nelle reazioni chimiche, stechiometria	85
9.3	Reazioni di equilibrio	86

Capitolo 10 - Acidi e basi, teorie acido-base e definizioni

10.1	Teoria acido-base di Arrhenius	91
10.2	Teoria acido-base di Brønsted e Lowry	92
10.3	Prodotto ionico dell'acqua e pH	94
10.3.1	Calcolo approssimato del pH in soluzioni acquose	96
10.4	Soluzioni tampone	96
10.5	Elettroliti anfoteri	97
10.6	Indicatori acido-base	97
10.7	Idrolisi	97
10.8	Acidi di Lewis e basi di Lewis	98

Capitolo 11 - Cenni di termodinamica, elettrochimica e cinetica

11.1	La termodinamica e i suoi sistemi	99
11.2	Calore scambiato in una reazione	101
11.3	Spontaneità di una reazione	102
11.4	Cenni di elettrochimica	104
11.4.1	Le pile	107
11.4.2	Elettrolisi	108
11.5	Cenni di cinetica chimica	108

Capitolo 12 - Fondamenti di chimica organica

12.1	La chimica organica e le formule dei composti organici	111
------	--	-----

12.2	I composti organici e la loro suddivisione in classi.....	115
12.2.1	Gli idrocarburi saturi	117
12.2.2	Gli idrocarburi insaturi	118
12.2.3	Gli idrocarburi aromatici.....	119
12.2.4	Proprietà fisiche degli idrocarburi.....	122
12.3	Composti organici funzionalizzati.....	123
12.3.1	Composti organici con gruppi funzionali saturi	123
12.3.2	Composti organici con gruppi funzionali insaturi.....	130
12.4	I composti eterociclici.....	137
12.4.1	Composti eterociclici aromatici	137

Capitolo 13 - La chimica e la vita: le biomolecole

13.1	Le biomolecole.....	139
13.2	I lipidi.....	140
13.2.1	I trigliceridi.....	141
13.2.2	I fosfolipidi	142
13.3	Carboidrati o glicidi	143
13.3.1	Classificazione dei carboidrati.....	144
13.4	Gli amminoacidi e le proteine.....	147
13.4.1	Peptidi e proteine	148
13.4.2	Strutture primaria, secondaria, terziaria e quaternaria delle proteine ...	149
13.5	Acidi nucleici, nucleosidi e nucleotidi.....	152
13.6	I cicli della biosfera	154
13.6.1	Il ciclo del carbonio	155
13.6.2	Il ciclo dell'azoto	157
13.7	La chimica nella vita quotidiana	157
13.7.1	La chimica nell'alimentazione	157
13.7.2	I veleni	158
13.7.3	Le piogge acide	160
13.7.4	L'effetto serra	160

Capitolo 14 - Scienza e tecnologia dei materiali

14.1	Classificazione dei materiali	163
14.2	Proprietà dei materiali	165
14.2.1	Proprietà chimico-fisiche.....	166
14.2.2	Proprietà meccaniche	169
14.2.3	Proprietà tecnologiche	175
14.3	Materiali metallici	177
14.3.1	Le leghe ferrose.....	178
14.3.2	Le leghe non ferrose.....	180
14.4	Materiali polimerici.....	182
14.4.1	Classificazione dei polimeri.....	184
14.4.2	Proprietà meccaniche dei polimeri	185
14.5	Vetro e materiali ceramici.....	186
14.5.1	Ceramici cristallini	187
14.5.2	Vetri.....	188

14.5.3	Vetroceramiche	189
14.5.4	Proprietà meccaniche di vetri e ceramiche	189
14.6	Materiali compositi	190
14.6.1	Proprietà meccaniche dei materiali compositi	192
14.7	I semiconduttori	192
14.8	I biomateriali	192

Parte Terza

Biologia

Capitolo 1 - La chimica dei viventi

1.1	Bioelementi	197
1.2	Importanza biologica delle interazioni deboli	197
1.3	Proprietà dell'acqua.....	198
1.4	Le molecole organiche degli organismi viventi e loro funzioni (zuccheri, lipidi, proteine, acidi nucleici)	199
1.5	Ruolo degli enzimi	201

Capitolo 2 - La cellula come base della vita

2.1	Teoria cellulare.....	203
2.2	Dimensioni cellulari.....	203
2.3	Microscopi	204
2.4	Cellula procariotica ed eucariotica	204
2.4.1	Cellula procariotica.....	204
2.4.2	Cellula eucariotica	206
2.4.3	Differenze tra cellula procariotica ed eucariotica.....	207
2.4.4	Differenze tra cellula vegetale ed animale	207
2.5	Membrana cellulare e sue funzioni.....	209
2.5.1	Struttura della membrana	209
2.5.2	Funzioni della membrana.....	211
2.5.3	Trasporto attraverso la membrana	212
2.6	Strutture cellulari e loro specifiche funzioni.....	217
2.6.1	Nucleo, citoplasma, reticolo endoplasmatico, apparato di Golgi, mitocondri, lisosomi, altri organuli	217
2.6.2	Citoscheletro	221
2.6.3	Matrice extracellulare	223
2.6.4	Giunzioni cellulari	223
2.7	Riproduzione cellulare: mitosi e meiosi. Corredo cromosomico	225
2.7.1	Ciclo cellulare.....	225
2.7.2	Mitosi e meiosi.....	226
2.7.3	Corredo cromosomico	227
2.8	Tessuti animali	229

2.8.1	Tessuto epiteliale	229
2.8.2	Tessuto connettivo.....	233
2.8.3	Tessuto muscolare	251
2.8.4	Tessuto nervoso	258

Capitolo 3 - Bioenergetica

3.1	La valuta energetica delle cellule: ATP	269
3.2	Le ossido-riduzioni biologiche e i coenzimi delle ossido-riduzioni: NAD e FAD... 271	
3.3	Fotosintesi.....	274
3.3.1	Le reazioni della fase luminosa della fotosintesi.....	275
3.3.2	Le reazioni della fase oscura della fotosintesi	278
3.4	L'utilizzazione della materia e dell'energia da parte degli organismi eterotrofi..... 280	
3.4.1	Le fermentazioni e la glicolisi	283
3.4.2	La respirazione cellulare	286
3.4.3	La fosforilazione ossidativa.....	288
3.4.4	Ruolo dei mitocondri nelle ossidazioni cellulari	289

Capitolo 4 - Riproduzione ed ereditarietà

4.1	Cicli vitali	291
4.2	Riproduzione asessuata e sessuata.....	291
4.2.1	Conseguenze genetiche della meiosi.....	294
4.2.2	Gametogenesi.....	295
4.2.3	Fecondazione	297
4.3	Genetica mendeliana	297
4.3.1	Terminologia genetica	297
4.3.2	Leggi di Mendel	299
4.3.3	Interazione tra alleli (dominanza completa, incompleta, codominanza) .. 302	
4.3.4	Reincrocio	303
4.3.5	Alleli multipli.....	303
4.3.6	Geni associati e geni indipendenti.....	303
4.3.7	Crossing-over e ricombinazione	305
4.4	Genetica classica.....	308
4.4.1	Teoria cromosomica dell'ereditarietà.....	308
4.4.2	Cromosomi sessuali.....	308
4.4.3	Determinazione del sesso	308
4.4.4	Eredità legata al sesso	310
4.4.5	Mappe cromosomiche	312
4.5	Genetica molecolare	314
4.5.1	Dogma centrale della biologia	314
4.5.2	DNA.....	316
4.5.3	Duplicazione del DNA	318
4.5.4	DNA e geni	322
4.5.5	Ipotesi un gene-un enzima	323
4.5.6	Il DNA dei procarioti	323
4.5.7	Il cromosoma degli eucarioti.....	323
4.5.8	RNA.....	324

4.5.9	Trascrizione	325
4.5.10	Maturazione dell'RNA	327
4.5.11	Ribosomi	328
4.5.12	tRNA.....	329
4.5.13	Sintesi proteica (traduzione)	329
4.5.14	Modificazioni post-traduzionali, folding e degradazione delle proteine	332
4.5.15	Codice genetico.....	334
4.5.16	Regolazione dell'espressione genica.....	335
4.6	Mutazioni	338
4.6.1	Mutazioni geniche.....	338
4.6.2	Mutazioni cromosomiche	341
4.6.3	Mutazioni genomiche	342
4.7	Genetica umana	344
4.7.1	Alberi genealogici	344
4.7.2	Trasmissione dei caratteri monofattoriali.....	344
4.7.3	Gruppi sanguigni	346
4.7.4	Malattie ereditarie	348
4.7.5	Caratteri multifattoriali.....	349
4.8	Le nuove frontiere della genetica: DNA ricombinante e sue applicazioni.....	349
4.8.1	Clonaggio di un gene.....	350
4.8.2	PCR	353
4.8.3	Alcune applicazioni della tecnologia del DNA ricombinante.....	355
4.8.4	Ingegneria genetica e biotecnologie	356

Capitolo 5 - Eredità e ambiente

5.1	Le teorie evolutive.....	357
5.1.1	Teoria di Lamarck	357
5.1.2	Teoria di Darwin.....	358
5.1.3	Prove dell'evoluzione	358
5.2	Basi genetiche dell'evoluzione	359
5.2.1	Legge di Hardy-Weinberg.....	361
5.3	I fattori evolutivi	362
5.3.1	Mutazione	362
5.3.2	Selezione.....	362
5.3.3	Deriva genetica	364
5.3.4	Migrazioni.....	364
5.4	Modelli evolutivi	364
5.5	La speciazione	365

Capitolo 6 - Anatomia e fisiologia degli animali e dell'uomo

6.1	Principali apparati e rispettive funzioni.....	367
6.1.1	Apparato locomotore.....	367
6.1.2	Apparato tegumentario	385
6.1.3	Apparato digerente	389
6.1.4	Apparato respiratorio	406
6.1.5	Apparato circolatorio.....	411

6.1.6	Apparato uro-genitale	433
6.1.7	Il sistema nervoso	458
6.1.8	Organi di senso	481
6.2	Omeostasi e sistema endocrino	500
6.2.1	Sistema endocrino	500
6.2.2	Ipofisi	503
6.2.3	Tiroide	507
6.2.4	Termoregolazione	508
6.2.5	Paratiroidi	510
6.2.6	Omeostasi degli ioni calcio	510
6.2.7	Pancreas	511
6.2.8	Ghiandole surrenali	513
6.2.9	Omeostasi glicemica	514
6.2.10	Risposta allo stress	516
6.2.11	Regolazione del pH del sangue	518
6.2.12	Mantenimento dell'equilibrio idrico-salino	519
6.2.13	Gonadi	519
6.2.14	Timo	519
6.2.15	Ghiandola pineale	520
6.2.16	Organi endocrini secondari	520
6.3	L'impulso nervoso	521
6.3.1	I tessuti eccitabili	521
6.3.2	Potenziali d'azione	521
6.4	La risposta immunitaria	521
6.4.1	Immunità innata	522
6.4.2	Infiammazione	524
6.4.3	Immunità acquisita	525
6.4.4	Alterazioni del sistema immunitario	536
6.4.5	Anticorpi monoclonali	538
6.5	Embriologia	539
6.5.1	Foglietti embrionali	539
6.5.2	Organogenesi	545
6.5.3	Annessi embrionali	549

Capitolo 7 - Diversità tra i viventi

7.1	Comprendere la diversità: la sistematica	553
7.1.1	La classificazione degli organismi	553
7.1.2	La determinazione delle principali ramificazioni dell'albero della vita	553
7.1.3	La ricostruzione della filogenesi	556
7.1.4	La costruzione degli alberi filogenetici	556
7.2	Virus e procarioti	557
7.2.1	I virus	557
7.2.2	Viroidi e prioni	559
7.2.3	I procarioti	559
7.2.4	I due domini procariotici	561
7.2.5	L'impatto dei procarioti sull'ambiente	561

7.3	I protisti.....	563
7.3.1	Introduzione ai protisti.....	563
7.3.2	L'evoluzione degli eucarioti.....	564
7.3.3	Protisti rappresentativi.....	566
7.4	Il regno <i>Fungi</i>	568
7.4.1	Le caratteristiche dei funghi.....	568
7.4.2	La diversità nei funghi.....	569
7.4.3	L'importanza ecologica dei funghi.....	571
7.4.4	L'importanza economica, biologica e medica dei funghi.....	572
7.5	Il regno <i>Plantae</i> : le piante senza semi.....	572
7.5.1	Gli adattamenti delle piante.....	572
7.5.2	Le briofite.....	573
7.5.3	Le piante vascolari senza semi.....	574
7.6	Il regno <i>Plantae</i> : le piante con seme.....	576
7.6.1	Un'introduzione alle piante con seme.....	576
7.6.2	Le gimnosperme.....	576
7.6.3	Le angiosperme.....	578
7.6.4	L'evoluzione delle piante con seme.....	580
7.7	Il regno <i>Animalia</i> : un'introduzione alla diversità animale.....	580
7.7.1	Le caratteristiche degli animali.....	580
7.7.2	Gli adattamenti agli habitat.....	580
7.7.3	Le origini degli animali.....	581
7.7.4	La ricostruzione della filogenesi animale.....	581
7.7.5	I parazoi: le spugne.....	583
7.7.6	I radiati.....	583
7.8	Il regno <i>Animalia</i> : i protostomi.....	585
7.8.1	L'importanza del celoma.....	585
7.8.2	I lofotrocozoi.....	586
7.8.3	Gli ecdisozoi.....	587
7.9	Il regno <i>Animalia</i> : i deuterostomi.....	588
7.9.1	Cosa sono i deuterostomi?.....	588
7.9.2	Gli echinodermi.....	588
7.9.3	Le caratteristiche dei cordati.....	589
7.9.4	I cordati invertebrati.....	590
7.9.5	Una introduzione ai vertebrati.....	591
7.9.6	I pesci senza mascelle.....	591
7.9.7	L'evoluzione delle mascelle e degli arti: i pesci con mascelle e gli anfibi.....	591
7.9.8	Gli amnioti.....	593

Capitolo 8 - Microbiologia

8.1	Introduzione.....	595
8.2	Malattie infettive.....	595
8.3	Sfruttamento dei microrganismi da parte dell'uomo.....	600
8.4	Tecniche di analisi dei microrganismi.....	604
8.4.1	Colture di microrganismi.....	604

8.4.2	Tecniche di analisi dei microrganismi	605
8.4.3	Antibiogramma	614
8.4.4	Valutazione microbiologica delle urine.....	616
8.4.5	Tecniche diagnostiche	619

Capitolo 9 - Interazione tra i viventi

9.1	Ecosistemi	628
9.2	Catene alimentari.....	628
9.3	Cicli biogeochimici	630
9.3.1	Ciclo dell'acqua.....	630
9.3.2	Ciclo del carbonio.....	631
9.3.3	Ciclo dell'azoto.....	631
9.3.4	Ciclo del fosforo	633
9.4	Uomo e inquinamento ambientale.....	633

Parte Quarta

Conoscenze applicate

Capitolo 1 - Tecniche di biologia cellulare

1.1	Microscopia	637
1.1.1	Microscopia ottica	637
1.1.2	Microscopia elettronica	639
1.2	Visualizzazione del rilascio di calcio nelle cellule	641
1.3	Frazionamento cellulare	642
1.4	Colture cellulari	644
1.4.1	Coltura di cellule vegetali	645
1.5	Replica plating.....	646
1.6	Misurazione del potenziale di membrana	647
1.7	Produzione di anticorpi monoclonali.....	648

Capitolo 2 - Tecniche di purificazione e caratterizzazione delle proteine

2.1	Estrazione delle proteine dalle cellule.....	651
2.2	Cromatografia su colonna	653
2.2.1	Cromatografia per esclusione molecolare.....	654
2.2.2	Cromatografia di affinità	655
2.2.3	Cromatografia a scambio ionico	656
2.3	Elettroforesi.....	658
2.3.1	Elettroforesi su gel di agarosio e su gel di poliacrilammide.....	659
2.4	Determinazione della struttura primaria di una proteina.....	661
2.4.1	Scissione della proteina in peptidi.....	662
2.4.2	Determinazione della sequenza dei peptidi: il metodo di Edman.....	663

Capitolo 3 - Tecniche di biotecnologia degli acidi nucleici

3.1	Purificazione e rivelazione degli acidi nucleici	665
3.1.1	Tecniche di separazione	665
3.1.2	Metodi di rivelazione	666
3.2	Endonucleasi di restrizione	667
3.2.1	Produzione di estremità coesive	668
3.3	Clonaggio	670
3.3.1	Utilizzo delle estremità coesive per costruire il DNA ricombinante	670
3.3.2	Clonaggio	671
3.3.3	Plasmidi	673
3.4	Ingegneria genetica	677
3.4.1	La ricombinazione avviene in natura	678
3.4.2	I batteri come fabbriche di proteine	679
3.4.3	Vettori di espressione	680
3.4.4	Ingegneria genetica negli eucarioti	681
3.5	Librerie di DNA	682
3.5.1	Trovare un singolo clone in una libreria di DNA	684
3.6	La reazione a catena della polimerasi	686
3.6.1	I vantaggi della PCR	688
3.7	Il DNA fingerprinting	688
3.7.1	I polimorfismi di lunghezza dei frammenti di restrizione nell'analisi forense	690
3.8	Il sequenziamento del DNA	691
3.9	Genomica e proteomica	693
3.9.1	DNA microarray	694
3.9.2	Array di proteine	696

Capitolo 4 - Esempi di attività di laboratorio

4.1	Tecnica del problem solving applicata all'attività di laboratorio	697
4.1.1	Schede di laboratorio	698
4.2	Esempi di Unità di Apprendimento	705

Parte Quinta

Scienze della Terra e discipline geografiche

SEZIONE I Scienze della Terra**Capitolo 1 - L'Universo**

1.1	L'origine dell'Universo: il Big Bang	719
1.2	Espansione dell'Universo ed effetto Doppler	720
1.3	La soluzione del paradosso di Olbers	722
1.4	Il destino dell'Universo	723

Capitolo 2 - Le galassie

2.1	Ammassi di stelle	725
2.2	Forma e struttura delle galassie.....	725
2.3	La nostra Galassia.....	725

Capitolo 3 - Le stelle

3.1	Come nasce una stella.....	727
3.2	Classificazione delle stelle.....	728
3.3	Luminosità delle stelle e sue variazioni	729
3.4	Il diagramma H-R.....	729
3.5	La vita delle stelle	730

Capitolo 4 - Il Sole

4.1	La nostra stella.....	733
4.2	La struttura interna del Sole.....	733
4.3	Fenomeni legati all'attività solare	734

Capitolo 5 - Il Sistema solare

5.1	Le origini del Sistema solare	737
5.2	I pianeti.....	738
5.2.1	Mercurio	738
5.2.2	Venere	739
5.2.3	Terra.....	739
5.2.4	Marte.....	739
5.2.5	Giove	740
5.2.6	Saturno	741
5.2.7	Urano.....	741
5.2.8	Nettuno.....	741
5.3	Gli asteroidi	742
5.4	Le comete	742
5.5	Le meteore.....	743
5.6	Il moto dei pianeti e le leggi che lo governano.....	743
5.6.1	Prima legge di Keplero	743
5.6.2	Seconda legge di Keplero.....	744
5.6.3	Terza legge di Keplero	744
5.6.4	La legge di gravitazione universale o legge di Newton.....	744

Capitolo 6 - La Terra

6.1	Alcune notizie.....	745
6.2	La forma della Terra	745
6.3	Le dimensioni della Terra.....	745
6.4	Sistema di riferimento sulla Terra.....	746
6.5	Le coordinate geografiche.....	747
6.6	I moti della Terra.....	748
6.6.1	Moto di rotazione.....	748

6.6.2	Moto di rivoluzione.....	749
6.6.3	Moti millenari della Terra.....	751

Capitolo 7 - La Luna

7.1	Caratteristiche generali.....	753
7.2	La superficie lunare.....	753
7.3	I moti della Luna.....	754
7.4	Le fasi lunari.....	755
7.5	Le eclissi.....	756

Capitolo 8 - Il tempo e l'orientamento

8.1	La misura del tempo.....	757
8.2	I fusi orari.....	758
8.3	L'orientamento.....	760
8.4	L'orientamento nello spazio e le raffigurazioni della Terra.....	761
8.4.1	Le carte geografiche.....	761
8.4.2	Le carte tematiche.....	761
8.4.3	Le curve di livello.....	762

Capitolo 9 - L'interno della Terra

9.1	Un pianeta fatto a strati.....	763
9.2	La teoria della tettonica a placche.....	766
9.3	Il motore delle placche.....	768
9.4	Deformazioni della litosfera: pieghe e faglie.....	769

Capitolo 10 - I vulcani

10.1	Il calore interno della Terra.....	773
10.2	I fenomeni vulcanici: struttura di un vulcano e vari tipi di magma.....	774
10.3	Pressione litostatica e attività dei vulcani.....	775
10.4	Prodotti dell'attività vulcanica.....	776
10.5	Il vulcanismo secondario.....	777

Capitolo 11 - I terremoti

11.1	Che cos'è un terremoto e come si origina.....	779
11.2	Le onde sismiche.....	779
11.3	Il sismografo.....	781
11.4	Intensità e magnitudo di un terremoto.....	782

Capitolo 12 - I materiali della litosfera: minerali e rocce

12.1	I minerali.....	783
12.2	Principali gruppi di minerali.....	784
12.3	Vari tipi di rocce.....	785
12.3.1	Le rocce magmatiche.....	786
12.3.2	Le rocce sedimentarie.....	787
12.3.3	Le rocce metamorfiche.....	788
12.4	Il ciclo delle rocce.....	789



Capitolo 13 - L'atmosfera

13.1 L'atmosfera: origini e struttura	791
13.2 La pressione atmosferica	793
13.3 I venti	794
13.4 Nubi e precipitazioni	797
13.5 Tempo meteorologico e clima.....	798

Capitolo 14 - L'idrosfera

14.1 La distribuzione dell'acqua sulla Terra.....	801
14.2 Proprietà fisiche e chimiche dell'acqua.....	801
14.3 Le acque oceaniche.....	802
14.4 I movimenti del mare.....	803
14.5 Il ciclo dell'acqua	805
14.6 Le acque continentali	806

Capitolo 15 - Inquinamento

15.1 Inquinamento atmosferico	812
15.2 Inquinamento delle acque	815

Capitolo 16 - Teorie sull'evoluzione

16.1 I fossili	822
16.2 L'origine della vita sulla Terra.....	824
16.3 L'evoluzione dell'uomo	826

Capitolo 17 - Il clima

17.1 Rapporto tra clima e vegetazione.....	829
--	-----

SEZIONE II Discipline geografiche

Capitolo 1 - Gli strumenti della Geografia

1.1 La cartografia nel mondo antico.....	833
1.2 La cartografia moderna	834
1.2.1 La proprietà dell'approssimazione e le proiezioni geografiche	834
1.2.2 La proprietà della riduzione e le scale geografiche.....	840
1.2.3 La proprietà del simbolismo e la legenda delle carte.....	841
1.3 L'orientamento	841
1.4 Le curve di livello	842
1.5 La fotogrammetria	843
1.6 Geographical Information System (GIS).....	844
1.7 Sistema di Posizionamento Globale (GPS)	846
1.8 La cartografia interattiva con Google Earth.....	847

Capitolo 2 - Geografia della popolazione e degli insediamenti

2.1 Gli indicatori demografici	849
--------------------------------------	-----

2.1.1	La densità della popolazione	849
2.1.2	Il tasso di natalità	850
2.1.3	Il tasso di mortalità	851
2.1.4	Il tasso di mortalità infantile.....	852
2.1.5	Il tasso di incremento naturale e la speranza di vita alla nascita.....	852
2.1.6	Il tasso di fecondità	853
2.1.7	L'indice di dipendenza demografica	853
2.2	La piramide delle età della popolazione	854
2.3	La transizione demografica	856
2.4	La storia della popolazione mondiale dalle origini ai giorni nostri	858
2.5	Le politiche demografiche	863
2.6	Le migrazioni.....	866
2.6.1	Effetti prodotti dalle migrazioni nei paesi di partenza dei flussi	867
2.6.2	Effetti prodotti dalle migrazioni sui paesi di arrivo dei flussi.....	868
2.6.3	Le catene migratorie e i mediatori culturali	869
2.7	Profughi e rifugiati.....	870
2.8	Geografia urbana	870
2.8.1	Le città dei paesi sviluppati.....	870
2.8.2	Le città dei paesi in via di sviluppo	872

Capitolo 3 – Gli stati e le organizzazioni internazionali

3.1	Lo stato e i suoi elementi costitutivi.....	877
3.2	La nazione	878
3.2.1	La nascita degli stati nazionali.....	878
3.2.2	Esempi regionali	879
3.3	I conflitti etnici.....	880
3.4	Le principali organizzazioni internazionali.....	881
3.4.1	L'ONU	881
3.4.2	Gli organi dell'ONU	882
3.4.3	Il principio di non ingerenza e la riforma del Consiglio di Sicurezza.....	884
3.4.4	Le organizzazioni politico-economiche.....	884
3.4.5	Le organizzazioni militari.....	888

Capitolo 4 – Geografia economica

4.1	Le grandi regioni agricole del mondo.....	891
4.1.1	I fattori che condizionano la produzione agricola	891
4.1.2	Agricoltura intensiva ed estensiva	896
4.1.3	Il commercio dei prodotti agricoli.....	897
4.1.4	Sistemi agricoli e livelli di sviluppo	897
4.1.5	L'allevamento	898
4.1.6	La pesca	899
4.1.7	La produzione di legname	899
4.2	Le risorse minerarie ed energetiche	900
4.2.1	I giacimenti minerari e le principali aree di estrazione	901
4.2.2	Le fonti di energia	903
4.2.3	Le fonti energetiche rinnovabili	905

4.3	Il settore industriale	907
4.3.1	La localizzazione industriale	908
4.3.2	La delocalizzazione industriale	909
4.3.3	La delocalizzazione nelle vicine e lontane periferie	910
4.3.4	Le multinazionali e le imprese globali.....	911
4.3.5	Le tecnopoli.....	912
4.3.6	Industrializzazione e livelli di sviluppo	913
4.4	Il settore terziario	913
4.4.1	La localizzazione dei servizi.....	914
4.4.2	Il commercio	915
4.4.3	I trasporti	917
4.4.4	Il turismo	919
4.4.5	Il terziario e il livello di sviluppo	926
4.5	Sviluppo e sottosviluppo	926
4.5.1	Gli indicatori sociali	927
4.5.2	Gli indicatori economici	928
4.5.3	L'Indice di Sviluppo Umano (ISU)	931
4.5.4	L'Indice di Povertà Umana (IPU).....	932
4.5.5	Le cause del sottosviluppo	932
4.5.6	Le possibili vie allo sviluppo	934

Capitolo 5 – L'Italia e le sue regioni

5.1	Italia fisica	935
5.1.1	Monti, fiumi e laghi	936
5.1.2	Mari.....	943
5.1.3	La Penisola italiana	946
5.1.4	Isole.....	946
5.1.5	Pianure e Valli	949
5.1.6	Vulcani attivi e Parchi Nazionali.....	949
5.1.7	Sistema aeroportuale	950
5.2	Le regioni d'Italia.....	950

Capitolo 6 – L'Europa e i suoi stati

6.1	Europa fisica	961
6.2	Gli stati d'Europa	968

Capitolo 7 – I continenti extraeuropei

7.1	L'Asia.....	981
4.2	L'Africa	993
7.3	Le Americhe	1003
7.3.1	America Settentrionale	1003
7.3.2	America Centrale e Caraibi	1007
7.3.3	America Meridionale	1007
7.4	L'Oceania.....	1015
7.5	Antartide.....	1020

Parte Sesta

Educazione alla salute

Capitolo 1 – Salute, benessere, qualità della vita

1.1	L'educazione alla salute nella scuola.....	1023
1.2	I concetti di salute e benessere	1024
1.3	I concetti di igiene e malattia.....	1030
1.3.1	La profilassi.....	1031
1.3.2	I vaccini	1032
1.4	Alterazioni del sistema immunitario	1035
1.5	Alimentazione e attività fisica.....	1040
1.5.1	Stili di vita e obesità.....	1043
1.5.2	I fattori predisponenti e di rischio	1045
1.5.3	L'esercizio fisico	1046
1.6	Rischi del fumo e dell'etilismo	1048
1.7	Droga	1051

Parte Settima

Esempi di Unità di Apprendimento

Premessa	La consapevolezza progettuale del docente.....	1057
Unità di Apprendimento 1	Gli organismi viventi e la loro organizzazione.....	1067
Unità di Apprendimento 2	La sintesi delle proteine.....	1075
Unità di Apprendimento 3	Il cuore e la circolazione del sangue.....	
Unità di Apprendimento 4	Il sistema di controllo	
Unità di Apprendimento 5	La classificazione dei viventi.....	
Unità di Apprendimento 6	L'organizzazione cellulare e i tessuti del corpo umano.....	
Unità di Apprendimento 7	La chimica degli esseri viventi	
Unità di Apprendimento 8	Acidi e basi	
Unità di Apprendimento 9	La Terra nel sistema solare	
Unità di Apprendimento 10	Le forze endogene: vulcani e terremoti.....	
Unità di Apprendimento 11	La Terra e la sua composizione.....	
Unità di Apprendimento 12	L'aria e l'atmosfera.....	

Capitolo 1

Le scienze sperimentali nell'educazione scientifica

I programmi ministeriali per la scuola media del 1979 e per la scuola elementare del 1985, segnano una svolta rilevante rispetto all'impianto culturale, fondamentalmente umanistico dei precedenti. Secondo tali programmi la scuola diventa formativa e deve permettere l'acquisizione *“di capacità logiche, scientifiche, operative e delle corrispondenti abilità e la progressiva maturazione della coscienza di sé e del proprio rapporto con il mondo esterno”*; *“l'educazione scientifica deve interessare l'intero processo formativo”* e l'alunno deve acquisire il metodo scientifico, *“quale metodo rigorosamente razionale di conoscenza che si concretizza in capacità concettuali e operative”*. Nella scuola dell'obbligo l'educazione scientifica viene ad avere finalità formative ed educative. Non si guarda più a quante conoscenze si hanno ma al metodo con cui si acquisiscono. Acquisire un metodo scientifico vuol dire imparare a rapportarsi con il mondo e con la realtà circostante.

La legge n. 53/03 e la C.M. 270/99 (Progetti speciali per l'educazione scientifico-tecnologica), sottolineano l'importanza di una didattica di competenze, oltre che di contenuti. Tale importanza è evidenziata anche dalla Riforma Gelmini al fine di certificare le competenze al termine dell'obbligo scolastico. La didattica per competenze va pianificata partendo dagli obiettivi di apprendimento definiti in termini di abilità comuni alle scienze sperimentali e non solo dai contenuti. Bisogna lavorare sulle competenze, in particolare su quelle che fanno riferimento all'apprendimento permanente e permettono un approccio e uno sviluppo del pensiero critico. Questo renderà gli studenti capaci di acquisire anche altri saperi autonomamente. È necessario, quindi, perseguire conoscenze e abilità che permettano di saper interpretare e spiegare i fenomeni naturali, come si desume anche dal D.M. del 22-8-2007, dove si individuano saperi e competenze afferenti all'asse scientifico-tecnologico da acquisire durante l'obbligo scolastico.

Nel dicembre 2007, sono stati, inoltre, resi pubblici i risultati dell'indagine OCSE-PISA del 2006. Nell'indagine basata sull'analisi delle competenze in ambito scientifico di studenti del biennio superiore di 57 Paesi, gli studenti italiani non hanno conseguito buoni risultati per le Scienze. In quest'ottica di *“emergenza educativa e formativa”* il Ministero non dà più programmi precisi che il docente deve seguire, ma indicazioni generali da cui il docente deve operare una scelta motivata.

È infatti demandato alla professionalità dell'insegnante stabilire quali e quante siano le *“conoscenze di base”* che i suoi allievi dovranno acquisire.



Perciò, al “sapere” si sostituisce il “saper fare”.

Per questo motivo il MIUR ha avviato il Piano ISS – Insegnare Scienze Sperimentali – con lo scopo di creare situazioni sperimentali a partire dalla scuola dell'infanzia fino al biennio della scuola superiore, permettendo ai ragazzi di diventare protagonisti del loro apprendimento.

Anche le Indicazioni Nazionali del 2012 sottolineano come la ricerca sperimentale “individuale e di gruppo rafforza nei ragazzi la fiducia nelle proprie capacità di pensiero, la disponibilità a dare e ricevere aiuto, l'imparare dagli errori propri e altrui, l'apertura ad opinioni diverse e la capacità di argomentare le proprie”.

Ulteriori indagini OCSE-PISA sono state svolte negli anni 2009 e 2012 ma (a differenza del 2006) le scienze non hanno costituito l'ambito principale di rilevazione. Ciò ha comportato la somministrazione di un numero inferiore di quesiti di scienze rispetto al 2006, sufficienti però per confermare che l'Italia si colloca in maniera statisticamente significativa al di sotto della media OCSE.

Capitolo 2

Finalità e metodi di insegnamento delle scienze sperimentali

Già dalla sua etimologia (*insegnare* = mostrare, indicare) si comprende che il risultato dell'insegnamento è far apprendere, non far sapere. Far sapere non è insegnare, ma informare. *“Insegnare è un’attività che mira a suscitare un’attività. Coloro che riducono l’insegnamento a una trasmissione di sapere lo misconoscono totalmente. La maggior parte delle innovazioni hanno il vantaggio proprio di dimostrarci che insegnare non significa far registrare ma far fare: lo scopo che si propongono non è d’insegnare meno, ma d’insegnare meglio. In ogni caso mettono in rilievo che ‘apprendere’ è un verbo attivo.”*¹ È quindi un dato acquisito che per essere un buon insegnante non basta sapere ciò che si deve insegnare. Il docente, *“per saper insegnare quel che s’insegna”*², dovrà sviluppare competenze didattiche specifiche della propria disciplina. Questo significa saper passare da una logica dei programmi a quella della programmazione, che consiste nell’identificazione dei differenti livelli di obiettivi in relazione alla disciplina e al contesto in cui si opera, nella pianificazione di moduli per l’insegnamento e l’apprendimento, sapendoli adattare al livello scolastico specifico e rimodellare nel corso dell’attuazione, e nel progettare la valutazione delle differenti azioni didattiche, monitorandole con gli strumenti più idonei. In un corso di Scienze, frequenti sono i momenti in cui l’osservazione di fenomeni naturali e non si sposta verso la realtà territoriale più vicina all’allievo. Con la conoscenza del territorio, delle sue offerte e dei suoi bisogni, spesso il docente trova la “leva” della motivazione allo studio per ciascuno dei suoi alunni. Progettare un percorso che cammini nel suo sviluppo parallelamente ai contenuti disciplinari accresce gli stimoli e risveglia la curiosità ed il desiderio di imparare, attraverso la ricerca-azione, per comprendere meglio ciò che avviene nella realtà, sollecitando l’applicazione delle tecniche di problem solving già in allievi di questa fascia di età. Se si prova ad esaminare in qualche modo qual è il livello di cultura scientifica di uno studente della scuola secondaria e dell’università o di un adulto in possesso di una formazione non scientifica, ci si rende conto che la situazione è davvero drammatica. Si constata, infatti, sia nella popolazione adulta che tra i giovani, un sempre più diffuso analfabetismo scientifico, aggravato da una profonda demotivazione

(1) O. Reboul, “Apprendimento, insegnamento e competenza”, Armando ed., p. 73.

(2) G. Benvenuto, “Il profilo professionale dell’insegnante nella formazione iniziale universitaria” in “La Ricerca”, p. 2.

all'apprendimento e alla partecipazione. Non si tratta solo di preoccupanti carenze logico-linguistiche, ma anche di una evidente incapacità di orientamento culturale di base in ambito scientifico che spesso degrada in atteggiamenti superficiali ed ingenui. È il caso di fare una certa autocritica sulla efficacia dell'insegnamento delle scienze nella scuola media fino ad oggi per rendersi conto che ciò che si insegna non è adeguato agli studenti, nel senso che esiste uno scarto troppo alto tra le loro strutture cognitive e le nuove informazioni che vengono loro offerte. Il modello didattico che più è prevalso nel nostro Paese è infatti di tipo deduttivistico, formalistico, fortemente ancorato al sapere universitario, considerato unico modello di conoscenza per tutta la scuola preuniversitaria. Quindi l'approccio allo studio delle scienze non può essere soltanto di tipo scolastico-libresco. Sui libri infatti c'è scritto *come è fatto e come funziona il mondo* e vengono riportati i risultati ai quali è pervenuta la Scienza. Il più delle volte gli esperimenti vengono proposti con lo scopo di togliere dubbi sulla validità delle teorie. Questa è la *Scienza codificata*, una scienza cioè vista come un corpo di conoscenze codificate: *il libro e l'insegnante insegnano e l'allievo impara*. Una scienza di questo tipo però non contribuisce allo sviluppo delle competenze osservative e logico-linguistiche dello studente. L'acquisizione delle conoscenze, infatti, deve avvenire in un contesto sia di tipo metodologico sia di tipo sperimentale.

Se da un lato, però, il progetto Eurydice e il Consiglio europeo di Lisbona fissano dei punti fondamentali per la crescita dell'insegnamento delle discipline scientifiche in Europa, in Italia la riduzione delle ore di scienze dovuta alla Riforma Gelmini non facilita sicuramente l'applicazione di una didattica laboratoriale basata sull'*inquiry*, in quanto, ovviamente, questa richiede tempi più lunghi per affrontare uno stesso argomento, rispetto alla lezione frontale tradizionale. Il Ministero, nel documento riguardante il Piano nazionale Lauree Scientifiche (PLS), indica che una didattica laboratoriale richiede "almeno 16-20 ore" per ogni modulo di apprendimento.

Nella Tabella 2.1 sono esemplificati i metodi, gli strumenti e i tempi di una lezione-tipo.

Pensando alla scoperta, quindi alla comprensione della realtà circostante, il *problem solving* e il *cooperative learning* sono le scelte migliori. Per la piagetiana, graduale "costruzione" dei concetti, i risultati migliori possono venire da un'attenta programmazione di attività ed esperienze concrete e diversificate e dalla successiva riflessione-discussione e comunicazione. Il *Cooperative Learning* si rifà al pensiero di Vygotskij, in particolare sulla natura sociale dell'apprendimento: gli studenti dialogano in modo interattivo con i compagni e apprendono in modo significativo.

Tabella 2.1 Metodi, strumenti e tempi di una lezione tipo

Metodi	Strumenti	Tempi
<ul style="list-style-type: none"> • Problem solving (<i>apprendimento per scoperta</i>) • Lezione frontale Presentazione del problema con riferimenti al mondo esterno e alla vita quotidiana. Si richiamano concetti appresi nei giorni precedenti. • In gruppo Sollecitare la partecipazione della classe e la discussione. I giovani devono quindi imparare a rapportarsi agli altri, a rispettare i diritti e le opinioni altrui, a lavorare insieme per la soluzione di problemi e per progetti comuni, in breve devono fare l'esperienza dei processi di cooperazione a scuola. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiale utile per attuare l'esperimento • Confronto con il libro di testo Rappresentazione grafica • Lucidi, lavagna luminosa • Audiovisivi • CD-ROM • Mappe concettuali Schema delle modalità in cui si possono collegare i vari concetti • Quotidiani 	50 min.

Capitolo 3

Le indagini internazionali e le rilevazioni INVALSI

Negli ultimi anni le indagini comparative internazionali hanno avuto un ruolo molto importante nella riflessione sul rendimento scolastico degli studenti. Nel 2000 l'obiettivo strategico di Lisbona è stato proprio la diminuzione della percentuale dei quindicenni con scarsa capacità di lettura e abilità matematica e la riduzione della dispersione delle conoscenze e competenze degli studenti.

Tra queste indagini ricordiamo:

- l'*International Adult Literacy Survey* (IALS), svoltasi dal 1994, a cura dell'OCSE e di Statistics Canada; ha come scopo la rilevazione del possesso e la distribuzione di competenze fondamentali della popolazione adulta, coinvolgendo un campione della popolazione di 16-65 anni;
- il *Programme for International Student Assessment* (PISA), svoltosi dal 2000, a cura dell'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) per iniziativa dei governi. È gestito e coordinato da un consorzio tecnico internazionale di ben 67 paesi; ogni tre anni, fa un confronto fra esiti (lettura, matematica, scienze) di quindicenni scolarizzati, ritenuti essenziali per i sistemi educativi dei paesi appartenenti all'OCSE;
- il *Trends in Maths and Science Study* (TIMSS), la cui prima edizione risale al 1995: rileva gli apprendimenti in matematica e in scienze di alunni sia al quarto sia all'ottavo anno di scolarità ogni 4 anni, coinvolgendo ben 57 paesi;
- il *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS), a cura dell'International Study Center del Boston College e dell'IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement, a partire dal 2001). IEA mette a confronto curricula e caratteristiche dei sistemi scolastici di ben 40 paesi che influiscono sul livello di prestazione degli studenti della quarta classe della scuola primaria, misurando i livelli di comprensione della lettura ogni 5 anni.

Queste indagini offrono dati sulle prestazioni degli studenti, comparabili a livello internazionale, e permettono di individuare punti di forza e di debolezza del proprio sistema scolastico, soprattutto in italiano e in matematica.

Vi sono altre indagini internazionali, meno conosciute, che sono focalizzate su un numero più ristretto di paesi. Tra queste, l'*Adult Literacy and Lifeskills*



(ALL), organizzata dall'OCSE e da Statistics Canada nel 2003 su un campione di adulti di sei paesi (Bermuda, Canada, Italia, Norvegia, Svizzera e Stati Uniti), che segue in un certo senso l'indagine "pionieristica" IALS; il *Civic Education Study* (CivEd), svoltosi nel 1999 a cura dell'IEA, con informazioni su studenti del nono anno di scuola (quattordicenni) residenti in 28 paesi (sette dei quali dell'area dell'euro: Belgio, Finlandia, Germania, Grecia, Italia, Portogallo e Slovenia).

La direttiva n. 74 del 15-09-2008, in sintonia con gli obiettivi stabiliti nel 2000 a Lisbona e in linea con altri paesi europei, ha introdotto una rilevazione periodica degli apprendimenti degli studenti a diversi livelli di scolarità. Tale rilevazione è stata affidata dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca all'INVALSI (Istituto Nazionale per la Valutazione del Sistema dell'Istruzione). Secondo tale direttiva: «Le attività dell'INVALSI assumono valore strategico in quanto concorrono al raggiungimento degli obiettivi fissati dall'Unione Europea in materia di istruzione e formazione, correlati al "processo di Lisbona", avviato nel 2000, e con più specifico riguardo alla qualità dei livelli di apprendimento. Esse si inseriscono nel più ampio contesto internazionale, sia in tema di indagini internazionali comparative sulla qualità dei sistemi nazionali di istruzione e sui livelli di apprendimento degli studenti, con riferimento alle metodiche adottate e ai risultati conseguiti, sia in tema di promozione della cultura della valutazione».

Le fasi di lavorazione sono le seguenti:

- 1) *Scelta dei quesiti*: nel caso del Servizio Nazionale di Valutazione un gruppo di esperti seleziona quesiti preparati da docenti che inviano all'INVALSI le loro domande; nelle indagini internazionali, come l'OCSE-PISA, alcune prove vengono proposte dai diversi paesi partecipanti e altre vengono preparate da un gruppo di esperti del Consorzio internazionale, l'organo preposto all'organizzazione di tutta l'indagine; infine, nell'indagine TIMSS, rappresentanti dei diversi paesi partecipanti mettono a punto tutti insieme le diverse domande per i diversi ambiti e livelli dell'indagine. In ogni indagine i quesiti sono di diverso tipo: scelta multipla, risposta aperta e risposta aperta articolata.
- 2) *Indagine pilota*: è volta a verificare la validità degli strumenti preparati per la rilevazione degli apprendimenti. Le prove vengono somministrate a un gruppo di soggetti con caratteristiche analoghe a quelle della popolazione per la quale il test viene predisposto.
- 3) *Item analysis*: mira ad ottenere informazioni sulla chiarezza dei singoli quesiti, con lo scopo di rendere l'intera prova più comprensibile.

Sulla stessa linea si sono sostanzialmente mosse anche le successive direttive dell'INVALSI (la n. 85 del 2012 e la n. 11 del 2014). Ricordiamo inoltre che, a seguito del D.L. 5/2012, la "partecipazione delle istituzioni scolastiche alle rilevazioni nazionali degli apprendimenti degli studenti" è stata dichiarata "attività ordinaria d'istituto".

il **nuovo** concorso a cattedra

Il presente volume si pone come un utile strumento di studio per quanti si apprestano alla preparazione al concorso a cattedra per le classi il cui programma d'esame comprende le **Scienze Naturali**, 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** è dedicata ai fondamenti metodologici e didattici delle scienze sperimentali. Le altre **parti** sono dedicate ai fondamenti delle competenze disciplinari relativamente a Chimica, Biologia e relative conoscenze applicate, Scienze della Terra e discipline geografiche, Educazione alla salute e comprendono schede operative per l'attività di laboratorio.

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.

Pur non avendo la pretesa di affrontare tutte le problematiche relative alla didattica delle scienze naturali, né quella di dare risposte metodologiche definitive, il manuale si propone di offrire un contributo a tutti coloro che intendono intraprendere la professione docente e sollecitarli a una riflessione continua sul valore educativo dell'insegnamento delle proprie discipline.

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** • ISBN: 9788865845813

CC 4/29 • **MATEMATICA E FISICA NELLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO** • ISBN: 9788865846216



www.edises.it
info@edises.it

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

Clicca su mi piace  per ricevere gli aggiornamenti.



€ 50,00

