

## CONCORSO RIPAM

# 46 AGENTI CORPO FORESTALE REGIONE SICILIA

**MANUALE e QUESITI**  
per la prova scritta



**IN OMAGGIO**

ESTENSIONI **ONLINE**:  
CONTENUTI EXTRA  
VIDEO-CORSO DI LOGICA  
SOFTWARE DI SIMULAZIONE



# CONCORSO RIPAM

# 46 AGENTI CORPO FORESTALE REGIONE SICILIA

**MANUALE e QUESITI**  
per la prova scritta

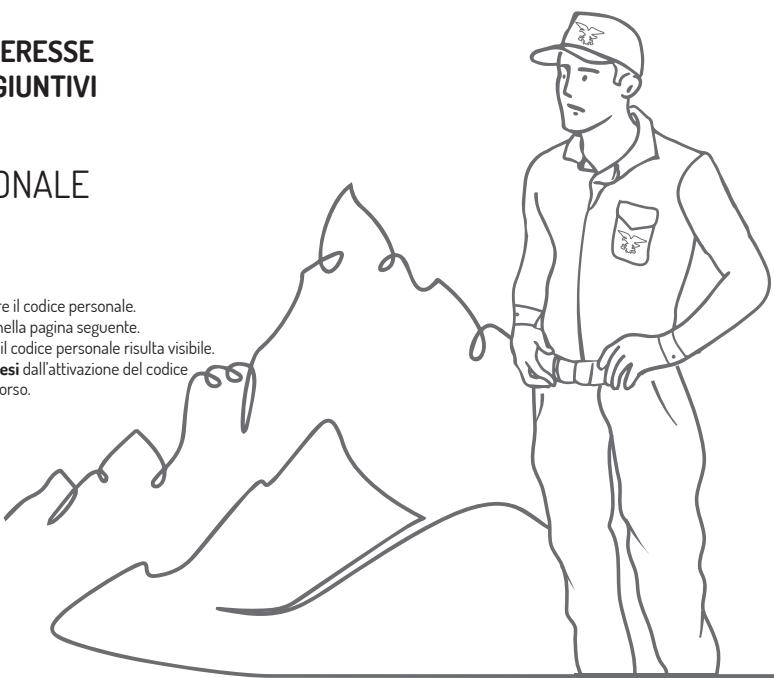
## Accedi ai servizi riservati

Il codice personale contenuto nel riquadro dà diritto a servizi riservati ai clienti. Registrandosi al sito, dalla propria area riservata si potrà accedere a:

**MATERIALI DI INTERESSE  
E CONTENUTI AGGIUNTIVI**

**CODICE PERSONALE**

Grattare delicatamente la superficie per visualizzare il codice personale.  
Le **istruzioni per la registrazione** sono riportate nella pagina seguente.  
Il volume NON può essere venduto né restituito se il codice personale risulta visibile.  
L'accesso ai servizi riservati ha la **durata di 18 mesi** dall'attivazione del codice  
e viene garantito esclusivamente sulle edizioni in corso.



# Istruzioni per accedere ai contenuti e ai servizi riservati

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**



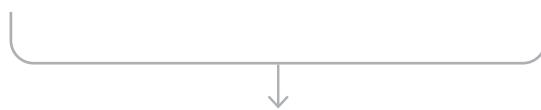
registra al sito **edises.it**



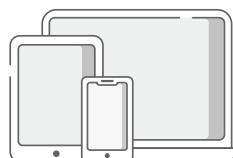
attendi l'email di conferma per perfezionare la registrazione



torna sul sito **edises.it** e segui la procedura già descritta per utenti registrati



## CONTENUTI AGGIUNTIVI



Per problemi tecnici connessi all'utilizzo dei supporti multimediali e per informazioni sui nostri servizi puoi contattarci sulla piattaforma **assistenza.edises.it**

# 46 AGENTI CORPO FORESTALE REGIONE SICILIA

**MANUALE e QUESITI**  
per la prova scritta



Concorso RIPAM – 46 Agenti Corpo Forestale – Regione Sicilia  
I Edizione, gennaio 2022  
Copyright © 2022 EdiSES edizioni S.r.l. – Napoli

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1  
2026 2025 2024 2023 2022

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

*Progetto grafico:* ProMedia Studio di A. Leano – Napoli

*Cover Design and Front Cover Illustration:* Digital Followers Srl

*Fotocomposizione:* domabook di Massimo Di Grazia

*Stampato presso:* PrintSprint S.r.l. – Napoli

*Per conto della* EdiSES edizioni – Piazza Dante 89 – Napoli

ISBN 978 88 3622 630 6

[www.edises.it](http://www.edises.it)  
[assistenza.edises.it](http://assistenza.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 sulla piattaforma [assistenza.edises.it](http://assistenza.edises.it)

# Sommario

## Parte I

### Elementi di educazione civica e ordinamento costituzionale

Capitolo 1 Educazione civica e ordinamento costituzionale . . . . .	3
Capitolo 2 Statuto della Regione siciliana . . . . .	

## Parte II

### Elementi di ecologia, botanica e biologia

Capitolo 1 Biologia . . . . .	31
Capitolo 2 Genetica . . . . .	48
Capitolo 3 Evoluzione e diversità tra i viventi . . . . .	54
Capitolo 4 Biologia dell’Uomo . . . . .	68
Capitolo 5 Elementi di Botanica . . . . .	83
Capitolo 6 Ecologia . . . . .	90

## Parte III

### Elementi di geografia

Capitolo 1 Geografia fisica e politica . . . . .	99
Capitolo 2 Geografia astronomica . . . . .	127

## Parte IV

### Elementi di geometria e abilità logico-matematiche

#### Sezione I GEOMETRIA

Capitolo 1 Geometria piana . . . . .	139
Capitolo 2 Geometria solida . . . . .	160

#### Sezione I LOGICA

Capitolo 1 Ragionamento numerico . . . . .	169
Capitolo 2 Ragionamento critico-numerico – <i>Problem solving</i> . . . . .	229
Capitolo 3 Ragionamento numerico-deduttivo . . . . .	280



## **Parte V Lingua inglese**

Capitolo 1 Cloze test, Reading comprehension, Translation . . . . . 315

## **Parte VI Informatica**

Capitolo 1 Apparecchiature e applicazioni informatiche. . . . . 339

# Premessa

Il volume è indirizzato a quanti intendono prepararsi alla **prova scritta del Concorso RIPAM** per l'assunzione di **46 Agenti del Corpo forestale della Regione Sicilia** (bando pubblicato in GURS 29-12-2021, supplemento concorsi n. 18).

Il testo raccoglie infatti le **nozioni teoriche** di tutte le materie oggetto della prova unica. Queste le materie trattate:

- Educazione civica e Ordinamento costituzionale con particolare riferimento allo Statuto della Regione siciliana
- Elementi di ecologia, botanica e biologia
- Elementi di geografia
- Elementi di geometria e abilità logico-matematiche
- Lingua inglese
- Informatica

Ogni capitolo è, inoltre, completato da un **questionario di verifica** che consente di auto-valutare il livello di preparazione raggiunto.

Il manuale è arricchito da numerosi **contenuti extra** e **materiali didattici**. Il codice personale, contenuto nella prima pagina del volume, dà accesso a una serie di servizi riservati, tra cui:

- il **software di simulazione** online che permette infinite simulazioni della prova scritta. Il software è basato su un database di oltre 20.000 quesiti
- un **video-corso di logica**; per alcune categorie di quesiti di logica, indicate nel volume dalla specifica icona , sono inoltre offerte spiegazioni in aula virtuale.

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

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

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

**blog.edises.it**

**facebook.com/infoConcorsi**

**infoconcorsi.edises.it**





# Indice

## Parte I

### Elementi di educazione civica e ordinamento costituzionale

#### Capitolo 1 Educazione civica e ordinamento costituzionale

1.1	L'ordinamento giuridico .....	3
1.2	Le fonti del diritto .....	5
1.3	Principi fondamentali dell'ordinamento (artt. 1-12 Cost.) .....	6
1.4	L'ordinamento della Repubblica (artt. 55-139 Cost.) .....	6
1.4.1	Il Parlamento .....	7
1.4.2	Il Presidente della Repubblica .....	7
1.4.3	Il Governo .....	8
1.4.4	La Pubblica Amministrazione .....	8
1.4.5	La Magistratura .....	9
1.4.6	Gli enti locali .....	9
1.4.7	La Corte Costituzionale .....	11
1.5	L'Unione europea .....	11
1.5.1	Evoluzione storica del processo di integrazione in Europa .....	11
1.5.2	L'Unione europea e il suo assetto istituzionale .....	13
1.6	L'Organizzazione delle Nazioni Unite (ONU) .....	16
1.6.1	Storia e organi .....	16
1.6.2	Il "Sistema Nazioni Unite" .....	17
1.6.3	Gli istituti specializzati delle Nazioni Unite .....	18
1.7	Il Consiglio d'Europa .....	19
	Questionario 1 .....	21

#### Capitolo 2 Statuto della Regione siciliana .....



## Parte II

### Elementi di ecologia, botanica e biologia

#### Capitolo 1 Biologia

1.1	Gli organismi viventi .....	31
1.2	La chimica dei viventi .....	31
1.2.1	Nozioni di chimica generale .....	31
1.2.2	Le biomolecole .....	32
1.3	La cellula .....	34
1.3.1	Cenni storici .....	34
1.3.2	Dimensioni e forme delle cellule .....	35



1.3.3	Cellula procariotica . . . . .	35
1.3.4	Cellula eucariotica . . . . .	35
1.3.5	Strutture cellulari . . . . .	36
1.3.6	Il metabolismo cellulare . . . . .	39
1.4	Dogma centrale della biologia . . . . .	41
1.4.1	Replicazione . . . . .	41
1.4.2	Trascrizione . . . . .	41
1.4.3	Traduzione . . . . .	42
1.5	Il ciclo cellulare . . . . .	42
1.5.1	La mitosi . . . . .	43
1.5.2	La meiosi . . . . .	44
Questionario 1	.....	46

## Capitolo 2 Genetica

2.1	La nascita della genetica . . . . .	48
2.2	Le leggi di Mendel . . . . .	49
2.3	Genotipo e fenotipo . . . . .	49
2.4	Cariotipo . . . . .	49
2.5	Mappatura del DNA . . . . .	50
2.6	Il genoma umano . . . . .	50
2.7	Mutazioni . . . . .	50
Questionario 2	.....	52

## Capitolo 3 Evoluzione e diversità tra i viventi

3.1	Teorie evolutive . . . . .	54
3.2	Origine della vita . . . . .	55
3.3	Evoluzione umana . . . . .	56
3.4	Prove dell'evoluzione e suoi meccanismi . . . . .	56
3.5	La sistematica . . . . .	57
3.6	Il sistema di classificazione in cinque regni . . . . .	57
3.6.1	Regno Monera (monere) . . . . .	58
3.6.2	Regno Protista (protisti) . . . . .	58
3.6.3	Regno Fungi (funghi) . . . . .	59
3.6.4	Regno Plantae (piante) . . . . .	59
3.6.5	Regno Animalia (animali) . . . . .	60
Questionario 3	.....	66

## Capitolo 4 Biologia dell'Uomo

4.1	I tessuti . . . . .	68
4.1.1	Il tessuto epiteliale . . . . .	68
4.1.2	Il tessuto connettivo . . . . .	68
4.1.3	Il tessuto muscolare . . . . .	68
4.1.4	Il tessuto nervoso . . . . .	69
4.2	Gli apparati . . . . .	69
4.2.1	L'apparato tegumentario . . . . .	69
4.2.2	L'apparato locomotore . . . . .	69
4.2.3	L'apparato respiratorio . . . . .	71
4.2.4	L'apparato circolatorio e il sistema linfatico . . . . .	71
4.2.5	Il sistema immunitario . . . . .	73

4.2.6 L'apparato escretore . . . . .	74
4.2.7 Il sistema endocrino . . . . .	74
4.2.8 L'apparato digerente . . . . .	75
4.2.9 Il sistema nervoso . . . . .	76
4.2.10 L'apparato sensoriale . . . . .	77
4.2.11 L'apparato riproduttore . . . . .	78
<b>Questionario 4 . . . . .</b>	<b>81</b>

### **Capitolo 5 Botanica**

5.1 Generalità e classificazioni delle piante . . . . .	83
5.2 Attività metaboliche . . . . .	84
5.2.1 La fotosintesi . . . . .	84
5.2.2 La respirazione . . . . .	84
5.2.3 La traspirazione . . . . .	84
5.2.4 La riproduzione . . . . .	84
5.3 Anatomia e fisiologia di una pianta superiore . . . . .	85
5.3.1 Le radici . . . . .	85
5.3.2 Il fusto . . . . .	85
5.3.3 Le foglie . . . . .	86
5.3.4 Il fiore . . . . .	86
5.3.5 Il frutto . . . . .	87
5.3.6 I semi . . . . .	87
<b>Questionario 5 . . . . .</b>	<b>88</b>

### **Capitolo 6 Ecologia**

6.1 Livelli di organizzazione biologica . . . . .	90
6.1.1 La popolazione . . . . .	90
6.1.2 La comunità . . . . .	91
6.1.3 L'ecosistema . . . . .	91
6.2 Clima e biomi . . . . .	92
6.3 Fattori di deterioramento dell'ambiente . . . . .	92
<b>Questionario 6 . . . . .</b>	<b>94</b>

## **Parte III**

### **Elementi di geografia**

#### **Capitolo 1 Geografia fisica e politica**

1.1 Asia . . . . .	100
1.2 Africa . . . . .	103
1.3 America settentrionale e centrale . . . . .	107
1.4 America meridionale . . . . .	110
1.5 Oceania . . . . .	112
1.6 Artide e Antartide . . . . .	114
1.7 Europa . . . . .	115
1.8 Italia . . . . .	119
<b>Questionario 1 . . . . .</b>	<b>122</b>



**Capitolo 2 Geografia astronomica**

2.1	Il sistema geocentrico e il sistema eliocentrico.....	127
2.2	La Terra e i suoi movimenti.....	127
2.3	La Luna ed i suoi movimenti.....	128
2.3.1	Mese lunare .....	128
2.3.2	Maree.....	129
2.3.3	Le eclissi.....	129
2.4	Il Sole.....	129
2.5	I pianeti del sistema solare.....	130
2.5.1	Pianeta nano .....	132
2.5.2	Altri corpi celesti.....	132
	Questionario 2.....	135

**Parte IV****Elementi di geometria e abilità logico-matematiche****Sezione I GEOMETRIA****Capitolo 1 Geometria piana**

1.1	Enti geometrici .....	139
1.2	Retta, semiretta e segmento.....	139
1.3	Piano, semipiano e angolo.....	141
1.4	Poligoni .....	144
1.5	Calcolo della somma degli angoli interni di un poligono .....	145
1.6	Perimetro e area di un poligono regolare .....	146
1.7	Proprietà dei poligoni .....	146
1.8	Criteri di uguaglianza tra poligoni .....	147
1.9	Triangoli: proprietà, punti notevoli e somma degli angoli .....	147
1.10	Criteri di uguaglianza tra triangoli .....	149
1.11	Quadrilateri.....	153
1.12	Trapezi: definizioni e proprietà .....	153
1.13	Parallelogrammi: definizioni e proprietà .....	153
1.14	Quadrato: definizioni e proprietà .....	154
1.15	Rettangolo: definizioni e proprietà .....	154
1.16	Rombo: definizioni e proprietà .....	155
1.17	Circonferenza: definizioni e proprietà .....	155
1.18	Cerchio: definizioni e proprietà .....	156
	Questionario 1.....	158

**Capitolo 2 Geometria solida**

2.1	Generalità .....	160
2.2	Prismi.....	160
2.2.1	Nozioni .....	160
2.2.2	Parallelepipedo.....	161
2.2.3	Cubo o esaedro .....	161
2.3	Piramidi .....	162

2.4	Poliedri regolari . . . . .	162
2.5	Superfici e solidi di rotazione . . . . .	164
2.5.1	Cilindro . . . . .	165
2.5.2	Cono. . . . .	165
2.5.3	Sfera . . . . .	166
Questionario 2 . . . . .		167

## Sezione II LOGICA

### Capitolo 1 Ragionamento numerico

1.1	Serie numeriche . . . . .	170
1.2	Serie alfabetiche e serie alfanumeriche . . . . .	178
1.2.1	Le serie alfabetiche . . . . .	178
1.2.2	Le serie alfanumeriche . . . . .	178
1.3	Abilità di calcolo . . . . .	179
1.4	Frazioni, percentuali e proporzioni. . . . .	181
1.4.1	Frazioni . . . . .	181
1.4.2	Percentuali. . . . .	183
1.4.3	Proporzioni . . . . .	185
1.5	Divisibilità, mcm e MCD. . . . .	189
1.6	Medie. . . . .	191
1.7	Insiemi e ripartizioni . . . . .	193
1.8	Velocità/distanza/tempo . . . . .	195
1.9	Calcolo combinatorio. . . . .	197
1.10	Probabilità e tentativi . . . . .	203
1.11	Le serie numeriche nelle configurazioni grafico-geometriche . . . . .	205
1.11.1	Sequenze con cerchi . . . . .	206
1.11.2	Sequenze con triangoli e quadrati. . . . .	208
1.11.3	Le matrici. . . . .	210
Questionario 1 . . . . .		212

### Capitolo 2 Ragionamento critico-numerico – *Problem solving*

2.1	Interpretazione di dati in tabelle . . . . .	229
2.2	Interpretazione di dati in grafici . . . . .	235
2.2.1	I diagrammi a barre . . . . .	235
2.2.2	I grafici a torta . . . . .	237
2.2.3	I grafici a linee. . . . .	238
2.3	<i>Problem solving</i> . . . . .	238
2.3.1	Selezionare le informazioni rilevanti. . . . .	239
2.3.2	Individuare analogie. . . . .	240
2.3.3	Stabilire e applicare procedure appropriate. . . . .	241
Questionario 2 . . . . .		244

### Capitolo 3 Ragionamento numerico-deduttivo

3.1	Tipologie classiche RIPAM. . . . .	280
Questionario 3 . . . . .		285



## Parte V

### Lingua inglese

<b>Capitolo 1 Cloze test, Reading comprehension, Translation</b>	
1.1 Cloze test . . . . .	311
1.1.1 Caratteristiche generali . . . . .	311
1.1.2 Question tags . . . . .	311
1.1.3 I verbi modali . . . . .	312
1.1.4 I pronomi interrogativi . . . . .	312
1.1.5 Il futuro . . . . .	313
1.1.6 Il verbo “portare” . . . . .	314
1.1.7 Verbi + “ing form” e verbi + infinito . . . . .	315
1.1.8 Le azioni abituali . . . . .	317
1.1.9 I verbi causativi . . . . .	318
1.1.10 Uncountable nouns . . . . .	319
1.2 Reading comprehension . . . . .	319
1.2.1 Consigli utili . . . . .	319
1.3 Translation . . . . .	322
1.3.1 False friends . . . . .	322
1.3.2 I verbi seguiti da preposizione . . . . .	324
1.3.3 Phrasal verbs . . . . .	325
1.3.4 Il future in the past . . . . .	326
1.3.5 Il passato: past simple, present perfect e present perfect continuous . . . . .	327
1.3.6 Il periodo ipotetico . . . . .	328
Questionario 1 . . . . .	330

## Parte VI

### Informatica

<b>Capitolo 1 Apparecchiature e applicazioni informatiche</b>	
1.1 Concetti generali . . . . .	339
1.1.1 La CPU . . . . .	339
1.1.2 Tipi di computer . . . . .	340
1.2 Hardware . . . . .	340
1.2.1 Componenti hardware . . . . .	340
1.3 Software . . . . .	343
1.3.1 Software di sistema . . . . .	344
1.3.2 Software applicativo e multimediale . . . . .	344
1.3.3 Diritto d'autore e licenze d'uso . . . . .	345
1.3.4 Realizzazione di un software . . . . .	345
1.3.5 Algoritmi . . . . .	346
1.4 Struttura di Microsoft Word . . . . .	347
1.4.1 Operazioni di base . . . . .	348
1.4.2 Impostazioni di pagina . . . . .	350
1.4.3 Scrittura . . . . .	350

1.4.4	Altre funzioni .....	354
1.5	Struttura di Microsoft Excel .....	354
1.5.1	La cartella di lavoro .....	355
1.5.2	Le formule .....	358
1.5.3	Le funzioni .....	359
1.5.4	Formattazione di un foglio elettronico .....	360
1.5.5	Il quadratino di riempimento .....	362
1.5.6	Grafici e diagrammi in Excel .....	364
1.5.7	Ordinamento dati .....	364
1.6	Le reti informatiche .....	365
1.6.1	Protocolli di rete .....	365
1.6.2	Internet .....	366
1.6.3	Il web .....	367
1.6.4	La connessione .....	368
1.7	Glossario .....	369
	Questionario 1 .....	379





# Parte II

## Elementi di ecologia, botanica e biologia

### SOMMARIO

<b>Capitolo 1</b>	Biologia
<b>Capitolo 2</b>	Genetica
<b>Capitolo 3</b>	Evoluzione e diversità tra i viventi
<b>Capitolo 4</b>	Biologia dell'Uomo
<b>Capitolo 5</b>	Botanica
<b>Capitolo 6</b>	Ecologia



# Capitolo 1

## Biologia

La **biologia** è la scienza che studia la vita (dal greco *bios* = vita). La scienza è lo strumento che abbiamo a disposizione per giungere alla conoscenza attuale del mondo in cui viviamo. Perciò gli scienziati sono coloro che descrivono, correlano e deducono le informazioni che il mondo, in quanto vita e, quindi, la biologia, suggerisce loro.

### 1.1 Gli organismi viventi

Per noi è naturale e spontaneo affermare che una pianta, un uccello, una pantera, un'ape, un uomo sono esseri viventi, mentre le rocce non lo sono. Nonostante la diversità esistente tra loro, gli esseri viventi condividono una serie di caratteristiche che li contraddistinguono. Infatti tutti gli esseri viventi:

- **sono composti da cellule** – le cellule sono i componenti di base di tutte le strutture viventi. Alcuni organismi sono costituiti da singole cellule, come i batteri, altri da molte cellule, come l'uomo;
- **richiedono energia** – i sistemi viventi traggono energia (sotto vari tipi di forme) dal loro ambiente e la utilizzano per convertirla in una forma che è caratteristica al proprio organismo, cioè adatta al loro metabolismo;
- **si riproducono** – tutti gli organismi viventi si riproducono in modo sessuato o asessuato;
- **mostrano ereditarietà** – gli organismi viventi ereditano tratti dagli “organismi-genitori” che li hanno generati. Questo meccanismo è detto ereditarietà;
- **rispondono all’ambiente** – tutti gli organismi viventi rispondono agli stimoli dell’ambiente in cui vivono;
- **mantengono l’omeostasi** – tutti gli esseri viventi mantengono uno stato di equilibrio interno, caratteristica detta omeostasi;
- **si evolvono e si adattano** – tutti gli organismi viventi si evolvono e si adattano al proprio ambiente.

Ricordiamo che i virus non sono considerati organismi viventi dato che non sono in grado di moltiplicarsi autonomamente, ma per farlo necessitano di dover infettare una cellula.

### 1.2 La chimica dei viventi

#### 1.2.1 Nozioni di chimica generale

La materia è costituita da **atomi**, che sono formati da un nucleo centrale, dove sono presenti i **protoni** (carichi positivamente) ed i **neutroni** (senza carica), e da una zona intorno al nucleo, dove sono collocati gli **elettroni** (carichi negativamente). Ogni atomo è caratterizzato

da un **numero atomico**, cioè dal numero di protoni, che corrisponde al numero degli elettroni, e da un **numero di massa**, cioè dalla somma dei protoni e dei neutroni.

Il comportamento chimico di un atomo è determinato dal numero e dalla distribuzione degli elettroni intorno al nucleo. Gli elettroni si dispongono intorno al nucleo su dei livelli energetici, tenendo presente che gli elettroni più vicini al nucleo hanno meno energia di quelli più lontani e sono, quindi, ad un livello di energia più basso. Un elettrone, per stabilità, tende ad occupare il livello libero più basso di energia, ma può essere “spinto” ad un livello di energia più alto. Un atomo ha la massima stabilità quando tutti i suoi elettroni occupano i livelli energetici più bassi e quando questi livelli sono completamente occupati da elettroni. Le reazioni chimiche tra gli atomi sono il risultato della tendenza degli atomi stessi a raggiungere la configurazione elettronica più stabile possibile.

Quando due o più atomi si combinano chimicamente, si formano unità dette **molecole**; gli atomi sono tenuti insieme da legami chimici. I legami chimici più comuni sono quello covalente e quello ionico. Nei **legami covalenti**, coppie di elettroni vengono condivise da atomi; talvolta la distribuzione della carica non è uguale tra gli elementi, per cui si genera una molecola con un polo positivo e uno negativo ed il composto costituisce un dipolo. I **legami ionici** invece si ottengono in seguito alla perdita o all’acquisto da parte degli atomi di elettroni, per cui questi atomi acquistano una carica, diventando o ioni positivi (se hanno perso l’elettrone) o ioni negativi (se hanno acquistato l’elettrone); il legame è quindi l’attrazione eletrostatica che si esercita tra ioni di carica opposta nei reticolli cristallini.

Gli **esseri viventi** sono costituiti per lo più da sei elementi naturali che da soli rappresentano il 99% circa di tutta la sostanza vivente. Questi elementi sono: carbonio (C), idrogeno (H), azoto (N), ossigeno (O), fosforo (P) e zolfo (S). Gli atomi di questi elementi raggiungono la loro stabilità legandosi fra loro e dando origine a molecole complesse che caratterizzano i sistemi viventi.

L’**acqua** è l’elemento essenziale ed il principale componente in peso di tutti gli esseri viventi. Una molecola di acqua è costituita da due atomi di H ed uno di O, tenuti insieme da legami covalenti. Essendo l’ossigeno più elettronegativo (l’**elettronegatività** è la tendenza di un atomo ad attirare a sé gli elettroni) dell’H, nella molecola di acqua si addensa una parziale carica negativa intorno all’O ed una positiva intorno agli atomi di idrogeno. Ogni molecola di acqua risulta perciò un piccolo dipolo elettrico, avente la capacità di legarsi con altre molecole mediante legami idrogeno. La polarità conferisce alle molecole di acqua la capacità di legarsi ad altre sostanze polari; inoltre la rende un ottimo solvente per ioni e molecole polari. L’acqua può trovarsi sotto forma solida (ghiaccio), liquida e di vapore. L’acqua ha una leggera tendenza a ionizzarsi, cioè a formare ioni idrogeno ( $H^+$ ) positivi e ioni idrossido ( $OH^-$ ) negativi. Nell’acqua pura il numero di tali ioni è uguale; quando prevale il numero degli ioni  $H^+$ , allora la soluzione è detta acida, nel caso opposto è detta basica. Esiste un fattore che permette di esprimere questo rapporto tra i due tipi di ioni ed è il **pH**. La scala di pH assume valori da 0 a 14: per pH tra 0 e 6 la soluzione è acida, tra 8 e 14 è basica, a pH 7 è neutra. Quasi tutte le reazioni chimiche dei sistemi viventi hanno luogo entro limiti ristretti di pH, intorno alla neutralità.

## 1.2.2 Le biomolecole

La chimica degli organismi viventi è detta **chimica organica**, cioè la chimica dei composti del carbonio, in quanto tutti gli esseri viventi sono formati da molecole che contengono atomi di carbonio. In tutti gli esseri viventi è possibile trovare quattro tipi fondamentali di mole-

cole contenenti carbonio dette biomolecole. Queste molecole biologiche sono i carboidrati, i lipidi, le proteine e gli acidi nucleici.

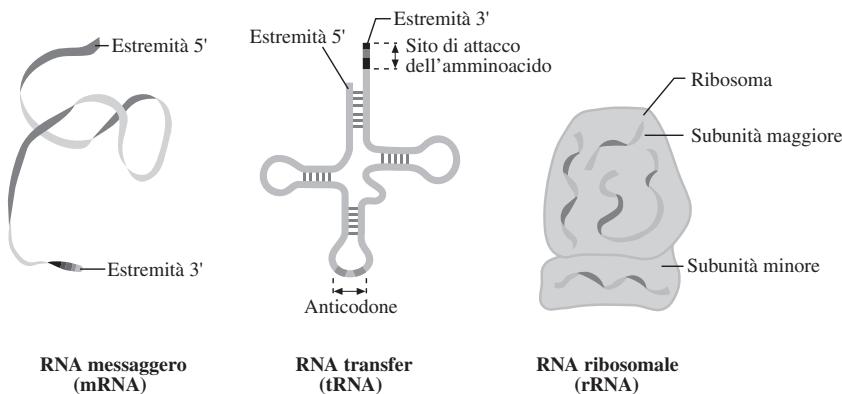
- I **carboidrati** sono costituiti da carbonio, idrogeno e ossigeno ed hanno la formula grezza  $(CH_2O)_n$ . Sono molto diffusi negli organismi viventi, nei quali hanno ruolo sia strutturale che funzionale: sono infatti componenti delle membrane cellulari, degli acidi nucleici (DNA, RNA) e rappresentano la fonte primaria dell'energia necessaria ai processi biologici. I carboidrati vengono suddivisi in tre gruppi principali: monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi. I **monosaccaridi** sono costituiti da brevi catene di atomi di carbonio. Il più importante monosaccaride è il **glucosio** che viene prodotto dalle piante verdi per fotosintesi e usato dagli organismi viventi come fonte di energia, dopo averlo ossidato e scisso in anidride carbonica e acqua. I **disaccaridi** sono formati da due unità monosaccaridiche e ne sono un esempio il saccarosio ed il maltosio. I **polisaccaridi**, come il glicogeno e l'amido, contengono molte unità monosaccaridiche legate tra loro. L'amido è costituito da molte molecole di glucosio ed è presente soprattutto nelle cellule vegetali come materiale di riserva, mentre negli animali c'è il glicogeno, con struttura molto simile a quella dell'amido.
- I **lipidi** sono costituiti anch'essi da C, H, O. Una delle loro proprietà è quella di risultare insolubili in acqua, ma solubili nei comuni solventi organici apolari, come acetone, benzene e cloroformio. Nelle cellule viventi svolgono due funzioni fondamentali: sono costituenti essenziali delle membrane e costituiscono la principale riserva energetica.
- Le **proteine** sono dei polimeri naturali formati da un gran numero di monomeri, gli **amminoacidi**. Un amminoacido è costituito da un atomo di C unito ad un gruppo carbossilico  $-COOH$ , ad un gruppo amminico  $-NH_2$ , ad un atomo di H e ad un gruppo o catena laterale definito R, che varia a seconda dei composti. Le unità amminoacidiche sono unite da legami peptidici. La sequenza lineare degli amminoacidi costituisce la struttura primaria della proteina; questa catena tende a ripiegarsi su se stessa dando luogo alla struttura secondaria (proteine fibrose). In alcuni casi la molecola proteica tende a ripiegarsi ulteriormente, formando una complessa struttura terziaria (proteine globulari). La proteina può avere anche una struttura quaternaria e questo si verifica quando più catene polipeptidiche sono unite tra loro. Le proteine hanno molteplici funzioni: strutturale, recettoriale, di regolazione, di trasporto, di segnalazione, di deposito, di difesa, enzimatica. Gli **enzimi** sono proteine prodotte dalle cellule per catalizzare reazioni chimiche, che spontaneamente non potrebbero svolgersi. Per ogni reazione chimica esiste uno specifico enzima. La funzione degli enzimi è quella di abbassare l'**energia di attivazione**, cioè l'energia necessaria affinché una reazione possa avvenire; in questo modo le reazioni si svolgono più velocemente ed a temperature più basse. Gli enzimi sono dotati di un sito, detto *sito attivo*, al quale si lega in modo specifico il substrato. Il nome degli enzimi indica in genere il tipo di reazione in cui essi intervengono e termina con il suffisso **-asi**; ad esempio si chiama lipasi l'enzima che catalizza la reazione di idrolisi (reazione con molecole di acqua) dei lipidi.
- Gli **acidi nucleici** sono molecole organiche di due tipi: DNA (acido desossiribonucleico) e RNA (acido ribonucleico), di cui parleremo in seguito. Si tratta di polimeri formati dalla successione di unità dette **nucleotidi**; un nucleotide è formato da uno zucchero a 5 atomi di carbonio, da una base azotata e da un gruppo fosfato. Lo zucchero è il desossiribosio nel DNA ed il ribosio nell'RNA; per quanto riguarda le basi azotate, adenina, citosina e guanina sono presenti in entrambi i tipi di acido nucleico, mentre come quarta base nel DNA è presente la timina e nell'RNA l'uracile. Il DNA è formato da due filamenti avvol-



ti a formare una **doppia elica** (scoperta da Watson e Crick nel 1953). L'RNA è a singolo filamento.

Per quanto riguarda il ruolo biologico degli acidi nucleici:

- il DNA è il depositario dell'informazione genetica ed attraverso esso tale informazione viene trasmessa da una generazione all'altra;
- esistono tre tipi principali di RNA e precisamente:
  - l'RNA messaggero (lineare), che funge da mediatore e porta l'informazione per la sintesi proteica;
  - l'RNA ribosomale, contenuto nei ribosomi;
  - l'RNA transfer (a forma di trifoglio), che veicola gli amminoacidi durante la sintesi proteica.



- Le **vitamine** sono composti organici indispensabili per le attività biologiche degli esseri viventi. Esse devono necessariamente essere introdotte con gli alimenti in quanto non possono essere sintetizzate dall'organismo. Le vitamine sono dei principi regolatori la cui carenza, come anche un eccesso, può determinare gravi danni all'organismo. Si dividono in liposolubili (vitamine A, D, E, K) e idrosolubili (vitamine B e C). Non si conoscono tutti i ruoli biochimici svolti, ma alcune servono a prevenire semplici disturbi (es. influenza), altre persino il cancro. Si possono distinguere, tra le malattie, l'avitaminosi (mancanza di vitamine, dovuta ad un insufficiente apporto alimentare) e la disvitaminosi (incapacità dell'organismo di assimilare le proteine ingerite).

## 1.3 La cellula

### 1.3.1 Cenni storici

Le cellule furono osservate per la prima volta nel 1665 da Robert Hooke, che studiò con un microscopio rudimentale sottili fettine di sughero e vide che esse erano formate da elementi di forma regolare. Egli chiamò **cellule** questi elementi (dal latino *cellula*, "piccola stanza"), perché esse avevano l'aspetto di piccole scatole; in realtà quello che osservò erano pareti di cellule vegetali morte. Nel 1673 Antoni van Leeuwenhoek effettuò invece osservazioni su globuli rossi e su piccoli organismi presi da acque stagnanti. Nel 1830 Theodor Schwann compì studi al microscopio sulla cartilagine di animali, osservando che questa era formata da cellu-

le simili a quelle delle piante e, perciò, ipotizzò le cellule come gli elementi costitutivi fondamentali di piante e animali. Nel 1860 Rudolf Virchow giunse alla conclusione che le cellule fossero le “unità vitali” di tutti gli organismi e che ogni cellula derivasse da un’altra cellula. L’insieme degli studi al microscopio e le osservazioni di numerosi ricercatori hanno quindi permesso di arrivare alla moderna definizione della cosiddetta **teoria cellulare**, secondo la quale: 1) tutti i viventi sono formati da una o più cellule; 2) le cellule costituiscono le unità fondamentali di ciascun organismo; 3) tutte le cellule derivano da altre cellule.

### 1.3.2 Dimensioni e forme delle cellule

Le cellule possono essere di dimensioni e forme molto diverse. Alcune sono piccole, come alcune cellule batteriche di forma cilindrica che hanno una lunghezza di meno di un micrometro ( $\mu\text{m}$ , un milionesimo di metro); altre, come le cellule nervose, che hanno forme molto complesse, possono raggiungere anche diversi metri di lunghezza data la presenza di lunghi prolungamenti citoplasmatici.

Tutte le cellule sono delimitate da una membrana cellulare o membrana plasmatica. La maggior parte delle cellule vegetali ha solitamente forma poliedrica, un diametro compreso tra i 20 e i 30  $\mu\text{m}$  ed è delimitata da pareti cellulari rigide. Le cellule dei tessuti animali hanno forma estremamente varia, a seconda del tipo e della funzione (possono essere sferiche, dai contorni irregolari, stellate, poliedriche, cubiche, cilindriche, ecc.). Il loro diametro è compreso fra i 10 e i 20  $\mu\text{m}$  e la loro superficie può non essere regolare.

Vedremo più avanti che esistono due tipi di cellule: la cellula *procariotica* e la cellula *eucariotica*.

### 1.3.3 Cellula procariotica

Le cellule procariotiche sono tipiche degli archeobatteri (anche se gli archeobatteri sono da alcuni considerati a metà tra procarioti ed eucarioti, presentando anche delle caratteristiche degli eucarioti), degli eubatteri e dei cianobatteri. Esse sono relativamente piccole (con un diametro generalmente compreso fra 1 e 5  $\mu\text{m}$ ) ed hanno una struttura interna alquanto semplice; il loro DNA (molecola circolare) si trova concentrato in una regione del citoplasma, detta **nucleoide**, senza essere delimitato da alcuna membrana. Sono prive di organuli, ad eccezione dei ribosomi, preposti alla sintesi delle proteine. Le funzioni cellulari sono comunque effettuate da complessi enzimatici analoghi a quelli delle cellule eucariotiche. Esternamente alla membrana plasmatica i batteri presentano una parete, che è però diversa dalla parete delle cellule vegetali. Sono inoltre presenti delle appendici, tra cui i flagelli, differenti comunque dai flagelli eucariotici. Gli organismi formati da cellule procariotiche sono detti **procarioti**.

### 1.3.4 Cellula eucariotica

Le cellule eucariotiche costituiscono tutti gli altri organismi viventi (i protisti, le piante, i funghi e gli animali) e sono molto più grandi (solitamente il loro asse maggiore è compreso fra i 10 e i 50  $\mu\text{m}$ ); in esse il DNA è racchiuso da un involucro nucleare, formando così un particolare organulo chiamato **nucleo**. Queste cellule possiedono **organuli** immersi nel citoplasma, ognuno deputato a svolgere una particolare funzione. Gli organismi formati da cellule eucariotiche sono detti **eucarioti**.



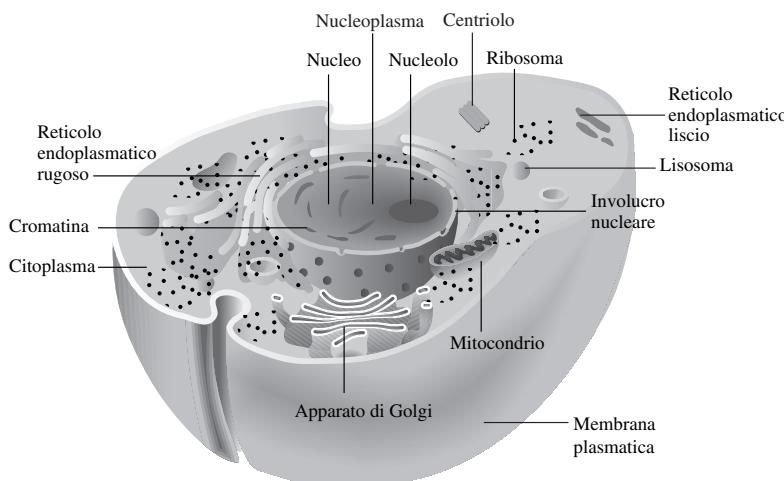
## 1.3.5 Strutture cellulari

### Membrana plasmatica

Una sottile membrana, denominata membrana plasmatica, costituisce una barriera fra l'ambiente intracellulare e quello extracellulare. La membrana plasmatica è costituita da un doppio strato continuo di molecole lipidiche (in particolare fosfolipidi), dello spessore di 8-10 nm (un nanometro corrisponde a un miliardesimo di metro), attraversato totalmente o parzialmente da numerose proteine.

Nelle membrane biologiche, i fosfolipidi sono organizzati a formare un doppio strato lipidico (bilayer), per cui le porzioni idrofiliche sono a contatto con l'ambiente acquoso, mentre le porzioni idrofobiche sono lontane dall'ambiente acquoso. Il modello oggi accettato per le membrane è il **modello a mosaico fluido**, che vede la membrana costituita da un mosaico di proteine immerse in un doppio strato lipidico; quindi la struttura non è vista come una struttura rigida, ma come una struttura in cui a lipidi e proteine è consentito un certo movimento. La membrana funziona da barriera selettiva, regolando l'entrata e l'uscita delle sostanze.

La maggior parte degli ioni e delle molecole idrosolubili non è in grado di attraversare spontaneamente questa barriera lipidica e per farlo necessita di una specifica proteina trasportatrice ("carrier") o di un canale, anch'esso di natura proteica. Un altro sistema per operare scambi fra l'ambiente intracellulare e quello extracellulare comporta la presenza di vescicole membranose che si fondono o si distaccano dalla membrana plasmatica; questo meccanismo permette, in particolare nelle cellule animali, di trasportare attraverso la membrana plasmatica macromolecole e particelle di grandi dimensioni, sia dall'interno all'esterno sia in direzione opposta.



### Nucleo

Il nucleo nelle cellule eucariotiche esiste come struttura ben definita in quanto delimitata da un **involucro nucleare** (doppia membrana) e gli scambi sono consentiti solo attraverso i pori nucleari. Nel nucleo è contenuta l'informazione genetica dell'organismo all'interno di molecole di DNA. Il DNA è associato con proteine a formare la cromatina, che mostra gradi di condensazione differenti in relazione allo stato funzionale (eucromatina, tratti di DNA decondensati perché in attiva trascrizione; eterocromatina, tratti non trascritti e quindi più condensati).

sati) ed alla fase del ciclo cellulare (i cromosomi metafasici manifestano la maggiore condensazione).

### ***Citoplasma***

L'intero volume della cellula, a esclusione del nucleo, è occupato dal citoplasma. La porzione acquosa è denominata **citosol**. Esso è il sito di molte funzioni importanti ai fini del mantenimento della cellula, compresi i primi stadi della demolizione delle molecole introdotte sotto forma di alimenti e la sintesi di numerose macromolecole che sono le unità costitutive della cellula. Nel citoplasma sono riconoscibili diversi organuli: mitocondri, ribosomi, reticolo endoplasmatico liscio e rugoso, complesso del Golgi, lisosomi, ribosomi, microtubuli e microfilamenti.

### ***Mitocondri***

I mitocondri sono organelli citoplasmatici, a forma di fagiolo, rivestiti da una doppia membrana, di cui quella interna si ripiega formando numerosi setti, chiamati creste. I mitocondri sono la sede della conversione dell'energia chimica, contenuta negli alimenti, in energia cellulare, ATP. Queste reazioni costituiscono il processo di "respirazione cellulare". In assenza di mitocondri, molti organismi eucariotici non sarebbero in grado di utilizzare l'ossigeno per ricavare dagli alimenti tutta l'energia necessaria alle loro funzioni vitali. Diversamente dagli organismi aerobi, che non possono vivere in assenza di ossigeno, gli organismi anaerobi prosperano anche, o solo, in assenza di questo gas e le loro cellule sono prive di mitocondri.

### ***Reticolo endoplasmatico***

Il reticolo endoplasmatico è un vasto sistema di endomembrane, costituito da sacchi appiattiti, le cisterne, tubuli e vescicole. Vi sono due tipi di reticolo: quello la cui superficie è liscia è detto **reticolo endoplasmatico liscio** (REL), mentre quello che presenta adesi alla superficie degli organelli, detti ribosomi, che gli conferiscono il tipico aspetto granuloso, è detto **reticolo endoplasmatico rugoso** (RER). La funzione del REL è di metabolizzare fosfolipidi, steroidi ed acidi grassi; quella del RER è di sintetizzare ed assemblare le proteine.

### ***Ribosomi***

I ribosomi sono minuscoli organelli sferici del diametro di circa 30 nm che risultano costituiti da due subunità a diverso peso molecolare. Queste subunità sono la sede del processo di sintesi proteica, in quanto attraverso esse scorrerà l'RNA messaggero e mediante il processo di traduzione si avrà la formazione della catena polipeptidica. I ribosomi possono essere legati alle membrane del reticolo endoplasmatico oppure essere liberi nel citoplasma. Il numero dei ribosomi è controllato dal DNA ed in particolare esso risulta direttamente proporzionale alle necessità proteiche delle cellule. Sono costituiti da un particolare tipo di RNA, l'RNA ribosomale o rRNA.

### ***Apparato di Golgi***

L'apparato o complesso del Golgi è stato scoperto da Camillo Golgi. Al microscopio elettronico risulta costituito da sacche membranose appiattite (cisterne), disposte l'una sull'altra, da cui si staccano delle vescicole, capaci di trasportare proteine prodotte dal reticolo endoplasmatico, fino ad arrivare alla membrana plasmatica, con cui si fondono, riversando all'esterno il loro contenuto, oppure ad altre destinazioni.



## Lisosomi

I lisosomi sono organuli contenenti enzimi idrolitici. Nei protozoi svolgono la funzione digestiva primaria, mentre negli organismi pluricellulari sono responsabili della distruzione di corpi estranei e componenti cellulari invecchiati.

## Citoscheletro

Un sistema di filamenti proteici, denominato citoscheletro, è presente nel citosol di tutte le cellule animali e vegetali. Nelle cellule animali, che mancano di una parete cellulare rigida, questo sistema ha un'importanza particolare, in quanto contribuisce a mantenere la struttura e la forma della cellula. Il citoscheletro fornisce un'impalcatura per l'organizzazione interna della cellula ed un punto di ancoraggio per organuli ed enzimi. Esso permette, inoltre, alla cellula di compiere alcuni movimenti e, all'occasione, di cambiare forma. Il citoscheletro è quindi una struttura dinamica, che viene continuamente scomposta e riassemblata. È costituito da tre tipi principali di filamenti proteici: microtubuli (formati da tubulina), microfilamenti (formati da actina) e filamenti intermedi, connessi sia tra di loro che con altre strutture cellulari, grazie a numerose proteine accessorie.

I microtubuli rappresentano anche l'elemento base di ciglia, flagelli e centrioli; determinano il movimento dei cromosomi durante la divisione cellulare. Le **ciglia** ed i **flagelli** sono estroflessioni cellulari che conferiscono motilità alla cellula, come succede per i protozoi o per gli spermatozoi, oppure esplicano la loro funzione come rivestimento di strutture cave, facilitando lo spostamento delle sostanze, come negli epitelii dell'apparato respiratorio e di quello riproduttivo. I flagelli sono estroflessioni lunghe; le ciglia sono invece corte.

La cellula vegetale presenta delle strutture che non si riscontrano nella cellula animale:

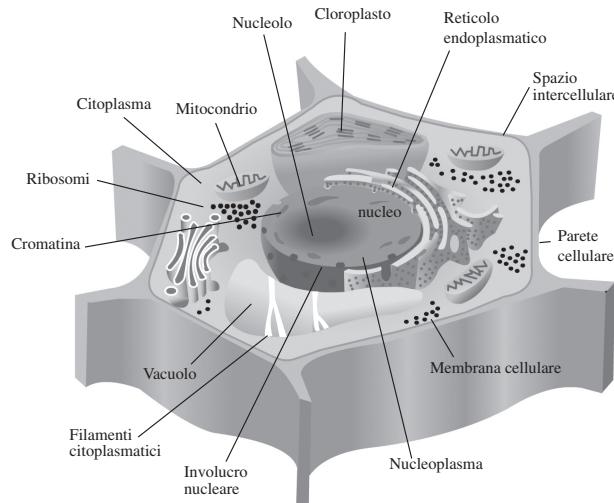
- cloroplasti;
- parete cellulare;
- plasmodesmi;
- vacuolo.

## Plastidi

I **cloroplasti**, sede della fotosintesi, sono il principale esempio di una vasta classe di organuli, detti plastidi. La loro forma, le dimensioni, il numero e la distribuzione variano in cellule differenti. I cloroplasti sono delimitati da una doppia membrana; quella interna racchiude uno spazio pieno di liquido, detto stroma, in cui è sospeso un sistema di membrane composto da piccoli sacchi, detti tilacoidi, che s'impilano a formare i grana. Le membrane dei tilacoidi sono interconnesse a formare un compartimento continuo. Le membrane tilacoidali ospitano i sistemi fotosintetici. Oltre ai cloroplasti, sono presenti anche gli **amiloplasti**, plastidi non fotosintetici ricchi di amido, ed i **cromoplasti**, plastidi ricchi di carotenoidi, che danno colore a piante, fiori e frutti.

## Parete cellulare

È una struttura che si trova all'esterno della membrana plasmatica; i componenti principali della parete sono cellulosa (polimero composto da molecole di glucosio), lipidi, proteine, pectina, emicellulosa. La parete costituisce una sorta di sostegno meccanico per la cellula, rappresenta una protezione dall'ambiente esterno e regola l'apertura degli stomi.



## *Plasmodesmi*

Sono giunzioni o ponti citoplasmatici che permettono la circolazione di sostanze (ioni, piccole molecole e proteine), essenziali per mantenere la vita cellulare.

## Vacuolo

È un organulo delimitato da una membrana, detta tonoplasto. Nelle cellule vegetali in genere c'è un unico grande vacuolo centrale, che può arrivare ad occupare il 95% del volume cellulare. Le funzioni del vacuolo sono le seguenti:

- digestione di sostanze
- riserva di sostanze nutritizie
- mantenimento della pressione di turgore tipica dei tessuti vegetali non appassiti.

### 1.3.6 Il metabolismo cellulare

Il metabolismo può essere suddiviso in: **catabolismo** (tutti i processi che rilasciano energia per degradazione di molecole più grandi in componenti più piccoli) ed **anabolismo** (tutti i processi di sintesi di molecole complesse a partire da componenti più semplici).

## *Le reazioni metaboliche*

Sono reazioni che comportano un acquisto o un rilascio di energia e si dividono in due tipi principali: endoergoniche (quando, per avvenire, richiedono energia) ed esoergoniche (quando liberano energia). Molte reazioni metaboliche sono endoergoniche (es. sintesi proteica), per cui bisogna che siano accoppiate a reazioni che liberano energia. In questo caso si parla di reazioni accoppiate.

## *La respirazione cellulare*

Le cellule degli esseri viventi usano particolari reazioni chimiche come fonte di energia. Solo gli organismi fotosintetici hanno la capacità di sfruttare l'energia luminosa per sintetizzare



molecole organiche, che saranno l'unica fonte di energia chimica per tutti gli altri organismi. L'energia chimica contenuta nelle molecole organiche degli alimenti viene liberata attraverso reazioni di ossidazione, altamente esoergoniche, in un processo che prende il nome di **respirazione**. La respirazione può essere **aerobica** (quando avviene in presenza di ossigeno) o **anaerobica** (quando avviene in sua assenza ed è detta **fermentazione**). L'energia ricavata dai processi di ossidazione deve essere però immagazzinata in una forma facilmente utilizzabile: la molecola di ATP (adenosina trifosfato). Tale molecola è in sostanza un nucleotide contenente 3 molecole di acido fosforico, legate tra loro mediante legami altamente energetici. Quando essi vengono scissi, si libera una grande quantità di energia e l'ATP viene convertito in ADP e poi in AMP. Gli organismi utilizzano ATP per far avvenire delle reazioni non spontanee, per esempio per la sintesi di proteine a partire da aminoacidi, per la trasmissione di impulsi nervosi oppure per la contrazione muscolare. Il processo mediante il quale viene sintetizzato ATP, cioè la respirazione, può essere rappresentato dall'equazione generale



Tale reazione comprende tre stadi:

- la *glicolisi*, un insieme di reazioni in cui viene demolito parzialmente il glucosio, trasformandolo in acido piruvico;
- il *ciclo di Krebs*, un insieme di reazioni che trasformano l'acido piruvico in anidride carbonica e acqua;
- la *fosforilazione ossidativa* (associata alla catena di trasporto degli elettroni), reazione che produce ATP.

### ***La fermentazione***

La fermentazione è un processo necessario per ricavare energia dalle molecole organiche, principalmente da zuccheri, e risulta caratteristico dei microrganismi, come lieviti, batteri e funghi. Per le reazioni fermentative non è necessaria la presenza di ossigeno, si tratta dunque di un processo anaerobico. Esistono diversi tipi di fermentazioni, che prendono nomi diversi a seconda del prodotto finale della reazione. Tra questi i più conosciuti sono:

- la fermentazione **alcolica**, i cui prodotti finali sono alcool etilico, anidride carbonica e 4 molecole di ATP. La lievitazione del pane è un tipico esempio di questo processo, infatti il pane lievita grazie all'accumulo di anidride carbonica ottenuta dalla reazione di fermentazione;
- la fermentazione **lattica**, che consiste sempre in un processo di demolizione anaerobica del glucosio, ma ha come prodotto finale l'acido lattico. Un tipico esempio di questa fermentazione si ha nelle cellule dei nostri muscoli, che durante uno sforzo fisico intenso e prolungato ricorrono alla fermentazione lattica, sostituendo temporaneamente il normale processo aerobico, in quanto non c'è sufficiente ossigeno.

### ***La fotosintesi***

Si tratta di un processo metabolico importante per permettere la vita sulla Terra. È un processo effettuato da organismi autotrofi, cioè organismi capaci di organizzare le sostanze inorganiche, in particolare convertire l'anidride carbonica in glucosio. Si svolge in un organello tipico delle cellule vegetali fotosintetiche, il cloroplasto, e presenta due fasi:

- la **fase luminosa (luce-dipendente)** libera ossigeno molecolare e produce molecole ad alto contenuto energetico di ATP e NADPH. Le reazioni sono innescate dall'energia lu-

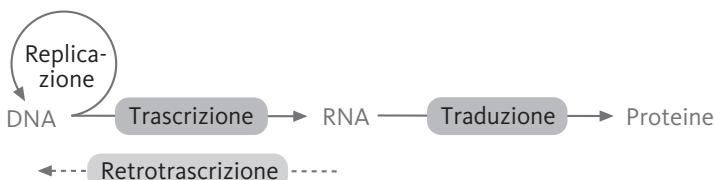
minosa, che viene catturata da idonei complessi di captazione e poi incanalata verso i fotosistemi, dove l'energia luminosa sarà convertita in energia chimica. Ruolo fondamentale è svolto dai pigmenti fotosintetici, tra cui il più importante è la **clorofilla**;

- la **fase oscura** (o **luce-indipendente**) produce glucosio a partire dall'anidride carbonica e non necessita della luce. La conversione dell'anidride carbonica in glucosio si ha in un ciclo di reazioni, detto ciclo di Calvin, dove avvengono delle reazioni chimiche non spontanee e, quindi, endoergoniche: sono proprio le molecole di ATP e NADPH, prodotte nella fase luminosa della fotosintesi, a permettere tali reazioni. In tal modo si ha la fissazione o organizzazione del carbonio.

Gli organismi in grado di sintetizzare composti organici complessi a partire da materiali inorganici semplici sono detti **autotrofi**; quelli non in grado di farlo sono detti **eterotrofi**.

## 1.4 Dogma centrale della biologia

Tra le macromolecole biologiche vi è un flusso d'informazione che possiamo riassumere con il seguente schema:



In pratica l'informazione genetica presente nel DNA può essere trasferita attraverso il processo di **replicazione** ad altre molecole di DNA oppure può passare attraverso il processo di **trascrizione** dal DNA all'RNA e poi attraverso il processo di **traduzione** dall'RNA alle proteine, passando quindi da una sequenza nucleotidica ad una sequenza amminoacidica.

Alcuni virus ad RNA possiedono un enzima, la trascrittasi inversa, che permette l'inversione del flusso di informazione, quindi si ha la sintesi di DNA da uno stampo di RNA.

### 1.4.1 Replicazione

I due filamenti della doppia elica del DNA parentale si separano come i lembi di una cerniera-lampo, a causa della rottura dei legami idrogeno tra le basi azotate appaiate. Ogni filamento diventa stampo per la sintesi di un nuovo filamento complementare, in modo che ognuna delle molecole figlie sarà costituita da un filamento di DNA parentale ed uno nuovo (**replicazione semiconservativa**). L'enzima che catalizza la sintesi di DNA è la DNA polimerasi, ma molte altre proteine partecipano al processo.

### 1.4.2 Trascrizione

Attraverso questo processo, il messaggio scritto nel DNA viene passato ad una molecola intermedia detta RNA messaggero. Il meccanismo è il seguente: la molecola di DNA, formata da un doppio filamento avvolto su se stesso a doppia elica, si despiralizza e, ad opera di specifici enzimi, si apre. A questo punto, la RNA polimerasi riconosce il punto d'inizio ed ac-



coppia nuove basi azotate a quelle presenti su uno dei due filamenti di DNA, rispettando la complementarità della loro struttura molecolare; in pratica uno solo dei due filamenti di DNA fa da stampo per la sintesi dell'RNA messaggero. Completata la sintesi del filamento di RNA, questo si distacca dal filamento di DNA; il DNA si richiude e ritorna in forma spiralizzata. Negli eucarioti la trascrizione avviene all'interno del nucleo e poi l'RNA messaggero passa nel citoplasma.

### 1.4.3 Traduzione

È il processo mediante il quale diversi amminoacidi vengono uniti per formare una proteina secondo le istruzioni contenute in un filamento di RNA messaggero che va ad inserirsi in un ribosoma. Questo organulo “scorre” lungo la molecola di mRNA e “legge” la sequenza delle basi azotate. Nel processo è coinvolto un terzo tipo di molecola di RNA, chiamato RNA transfer (tRNA), che da una parte porta una tripletta di nucleotidi, detta **anticodone**, e dall'altra un amminoacido specifico, corrispondente alla tripletta. La tripletta di ciascun tRNA aderisce alla molecola di mRNA quando trova una tripletta complementare (**codone**). Ad esempio, la sequenza uracile - citosina - uracile (UCU) sul filamento dell'mRNA viene occupata dal tRNA contenente la tripletta adenina - guanina - adenina (AGA). Gli amminoacidi portati dal tRNA nella sequenza specificata dall'mRNA vengono, quindi, legati l'uno all'altro sul ribosoma, a formare una nuova catena polipeptica. Una volta terminata, la catena polipeptidica si libera dal ribosoma ed assume la sua forma tridimensionale specifica, determinata dalla sequenza degli amminoacidi. La forma di un polipeptide e le sue proprietà chimico-fisiche, entrambe determinate dalla sequenza amminoacidica, sono responsabili dell'eventuale unione di questa molecola ad altre catene polipeptidiche, nonché della funzione della proteina nell'organismo.

La sintesi proteica consiste quindi nel trasferimento di informazioni da un linguaggio scritto in basi in un linguaggio scritto in amminoacidi. Ci sono 20 amminoacidi biologicamente importanti. Questi sono ottenuti dalla combinazione a 3 lettere delle quattro basi ( $4^3$ ), che ha permesso la formazione di 64 “parole” per determinarli. Gli studi di biologia molecolare hanno permesso di stabilire l'esistenza di un **codice genetico**. Questo specifica tutte le possibili combinazioni di tre basi azotate (triplette) che costituiscono i codoni dell'mRNA. Dei 64 codoni possibili, 61 specificano amminoacidi, il codone AUG specifica per l'amminoacido metionina, ma anche per un segnale di “start”, cioè d'inizio; UAA, UGA e UAG sono, invece, di “stop”, cioè di terminazione.

## 1.5 Il ciclo cellulare

Il **ciclo cellulare** è l'insieme di eventi ordinati che regolano la crescita e la divisione di una cellula. Esistono due tipi di divisione cellulare, la mitosi e la meiosi; la prima riguarda le cellule somatiche, la seconda le cellule germinali. I due processi, oltre a presentare delle chiare differenze morfologiche osservabili mediante tecniche di microscopia, sono soggetti a meccanismi regolativi di controllo a livello molecolare in parte comuni ed in parte specifici.



# Professioni & Concorsi

## Manuali ed Eserciziari per la preparazione ai concorsi pubblici e per l'aggiornamento professionale.

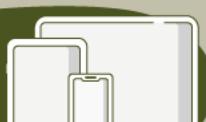
Il volume è indirizzato a quanti intendono prepararsi alla **prova scritta** del **Concorso RIPAM** per l'assunzione di **46 Agenti del Corpo forestale della Regione Sicilia** (bando pubblicato in GURS 29-12-2021, supplemento concorsi n. 18).

Il testo raccoglie infatti le **nozioni teoriche** di tutte le materie oggetto della prova unica. Queste le **materie** trattate:

- Educazione civica e Ordinamento costituzionale con particolare riferimento allo Statuto della Regione siciliana
- Elementi di ecologia, botanica e biologia
- Elementi di geografia
- Elementi di geometria e abilità logico-matematiche
- Lingua inglese
- Informatica

Ogni capitolo è, inoltre, completato da un **questionario di verifica** che consente di verificare il livello di preparazione raggiunto.

### ESTENSIONI ONLINE: CONTENUTI EXTRA VIDEO-CORSO DI LOGICA SOFTWARE DI SIMULAZIONE



**IN OMAGGIO**

Le risorse di studio gratuite sono accessibili per 18 mesi dalla propria area riservata,

previa registrazione al sito [edises.it](http://edises.it).

Il **software** consente di **esercitarsi** su un vastissimo database e **simulare** le prove.



**EdiSES**  
edizioni

 [blog.edises.it](http://blog.edises.it)

 [infoConcorsi](http://infoConcorsi)

 [infoconcorsi.edises.it](http://infoconcorsi.edises.it)



€ 28,00



ISBN 978-88-3622-630-6

9 788836 226306