

# SOMMARIO

Competenze in *Biochimica*

VIII

Atlante del corso

X

## SEZIONE I LA BIOCHIMICA

### UNITÀ I1 Biomolecole: il puzzle della vita

<b>1</b> La biochimica: pochi elementi, molti composti	146	<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> L'elettroforesi delle proteine	172
<b>2</b> I carboidrati: energia e sostegno	147	<b>5</b> Le nucleoproteine e gli acidi nucleici: i polimeri della vita	174
<b>SCIENCE READINGS</b> Lactose intolerance	153	<b>6</b> Piccole quantità determinanti: vitamine e sali minerali	176
<b>3</b> I lipidi: catene idrofobiche	156	<b>SINTESI</b>	178
<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> Gli acidi grassi	159	<b>MAPPA</b>	179
<b>4</b> Le proteine: innumerevoli combinazioni	163	<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>	180
<b>COMPITO DI REALTÀ</b> Proteine da nuove fonti	170	Conoscenze (180) – Abilità (181) – Verso le competenze (181)	
<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> Provando e riprovando	171		

 **Letture**  
Li preferirei un po' mossi

 **Science Readings**  
• Lactose intolerance  
• What's Wrong with a Sedentary Lifestyle?

 **Video**  
• Estrazione e separazione delle proteine

 **Videolezione**  
• Proteine sostenibili

 **Words for science**

 **Sintesi audio**

 **Mappa modificabile**

 **Test**

 **Esercizi commentati**

### UNITÀ I2 La catalisi enzimatica e il metabolismo

<b>1</b> Il metabolismo: il ruolo dell'energia	186	<b>6</b> La via dei pentoso-fosfati	211
<b>2</b> Gli enzimi: i catalizzatori biologici	189	<b>7</b> Metabolismo dei lipidi: la riserva energetica	212
<b>COMPITO DI REALTÀ</b> Famiglie assai numerose	196	<b>8</b> Metabolismo delle proteine: il problema dei composti azotati	217
<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> Una questione di $K_M$	197	<b>9</b> Metabolismo degli acidi nucleici: ogni volta si riparte da zero	222
<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> Spettrofotometria UV-visibile	198	<b>SCIENCE READINGS</b> Methods for (energy) metabolism studies	223
<b>3</b> Il metabolismo dei glucidi: la posizione centrale del glucosio	200	<b>SINTESI</b>	224
<b>4</b> Le vie comuni dell'energia: il ciclo di Krebs e la fosforilazione ossidativa	205	<b>MAPPA</b>	225
<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> L'ossigeno e l'esplosione cambriana	205	<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>	226
<b>5</b> Le fermentazioni	209	Conoscenze (226) – Abilità (227) – Verso le competenze (228)	

 **Science Readings**  
Methods for (energy) metabolism studies

 **Video**  
• Acetil-coenzima A (acetil-CoA)  
• La digestione delle proteine

 **Videolezione**  
La cassetta degli attrezzi enzimatici

 **Webdoc online**  
Il metabolismo

 **Words for science**

 **Sintesi audio**

 **Mappa modificabile**

 **Test**

 **Esercizi commentati**

## UNITÀ 13 La fotosintesi

1	L'origine della fotosintesi: l'autotrofismo	230	<b>COMPITO DI REALTÀ</b> Il tuo futuro su una foglia	243
2	La fonte dei glucidi: ossidoriduzioni a catena	231	6 La fotofosforilazione: una forma di chemiosmosi	244
3	Pigmenti collaborativi: la cattura della luce	232	7 La fase oscura: il ciclo di Calvin	246
	<b>SCIENCE READINGS</b> The Color of Plants on Other Worlds	236	8 Il ciclo di Calvin: tre tappe fondamentali	247
4	Il trasferimento di energia: i sistemi antenna	238	<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> La fluorescenza della clorofilla <i>a</i>	251
	<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> Più a fondo nell'OEC	239		
5	La fase luminosa: il viaggio degli elettroni	240	<b>SINTESI</b>	252
	<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> Fotosintesi artificiale per produrre energia	242	<b>MAPPA</b>	253
			<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>	254
			Conoscenze (254) – Abilità (254) – Verso le competenze (255)	

**Science Readings**  
The Color of Plants on Other Worlds

**Videolezione**  
La foglia artificiale

**Video online**

- Photosynthesis
- Nature's smallest factory: The Calvin cycle

**Words for science**

**Sintesi audio**

**Mappa modificabile**

**Test**

**Esercizi commentati**

**COSTRUISCI LE TUE COMPETENZE** La biologia sintetica  
La temperatura del mare

258

## SEZIONE L DALLA BIOLOGIA MOLECOLARE ALLE BIOTECNOLOGIE

### UNITÀ L1 La regolazione dell'espressione genica

1	Il controllo dell'espressione genica	260	<b>COMPITO DI REALTÀ</b> Trattamenti sanitari preventivi: i vaccini	280
2	Dalla duplicazione del DNA alla sintesi proteica: un rapido riepilogo	261	8 Il trasferimento genico nei procarioti	281
	<b>SCIENCE READINGS</b> Fix and repair	264	9 Elementi genici mobili	283
3	I fattori di regolazione dell'espressione genica	265	<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> Organismi modello per lo studio della regolazione genica	285
4	La regolazione genica nei procarioti	265		
5	La regolazione genica negli eucarioti	269	<b>SINTESI</b>	286
6	Altre forme di controllo dell'espressione genica: RNAi e proteasomi	275	<b>MAPPA</b>	287
7	Virus: i non viventi	276	<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>	288
			Conoscenze (288) – Abilità (289) – Verso le competenze (290)	

**Science Readings**

- Fix and repair
- Core proteins at the DNA replication fork

**Videolezione**  
Come funziona un vaccino

**Video online**

- James Watson racconta della scoperta del DNA
- Anatomy of a Gene
- The HIV Life Cycle

**Words for science**

**Sintesi audio**

**Mappa modificabile**

**Test**

**Esercizi commentati**

### UNITÀ L2 Dalla doppia elica alla postgenomica

1	La biologia molecolare: il primo passo verso lo studio del genoma	292	<b>SCIENCE READINGS</b> Searching for a <i>bug</i> of gold...	318
2	Amplificare e identificare una sequenza di DNA	298	<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> Medicina personalizzata: farmacogenomica e farmacogenetica	319
	<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> Real Time PCR	300		
	<b>FOTOSEQUENZA OPERATIVA 1</b> La corsa nel campo (elettrico!)	302	<b>SINTESI</b>	320
	<b>COMPITO DI REALTÀ</b> Sulla scena del crimine	304	<b>MAPPA</b>	321
3	Biologia di sistema: la genomica e le scienze omiche	308	<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>	322
4	La biologia cellulare: una biologia che si "vede"	316	Conoscenze (322) – Abilità (323) – Verso le competenze (324)	

 <b>Science Readings</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Searching for a bug of gold...</li> <li>• The PCR: history of a revolution</li> </ul>	 <b>Video</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il DNA ricombinante</li> <li>• La PCR</li> <li>• I microarray di DNA</li> </ul>	 <b>Webdoc online</b> Le scienze forensi	 <b>Mappa modificabile</b>
		 <b>Words for science</b>	 <b>Test</b>
		 <b>Sintesi audio</b>	 <b>Esercizi commentati</b>

## UNITÀ L3 Le tecnologie per la vita

<b>1</b> Le biotecnologie: dalle origini alle moderne applicazioni	326	<b>4</b> Le biotecnologie bianche	344
<b>2</b> Le biotecnologie rosse	331	<b>FOTOSEQUENZA OPERATIVA 2</b> Il compostaggio domestico	346
<b>FOTOSEQUENZA OPERATIVA 1</b> Aromatogramma con oli essenziali	333	<b>SCIENCE READINGS</b> Zero Valent Iron Enhances Methane Production	351
<b>COMPITO DI REALTÀ</b> Penicillina e batteri	337	.....	
<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> CRISPR/Cas9: l'editing genetico	338	<b>SINTESI</b>	354
<b>3</b> Le biotecnologie verdi	339	<b>MAPPA</b>	355
<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> Le cellule staminali	342	.....	
		<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>	356
		Conoscenze (356) – Abilità (357) – Verso le competenze (358)	

 <b>Lettura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protagonisti e idee: le biotecnologie</li> <li>• La produzione di biogas</li> <li>• Biotecnologie sostenibili</li> <li>• Produzione e separazione delle microalghe</li> </ul>	 <b>Science Readings</b> Zero Valent Iron Enhances Methane Production	 <b>Videolezione</b> Azione degli antibiotici β-lattamici	 <b>Mappa modificabile</b>
	 <b>Video</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ibridi, chimere e OGM</li> <li>• La terapia genica</li> </ul>	 <b>Words for science</b>	 <b>Test</b>
		 <b>Sintesi audio</b>	 <b>Esercizi commentati</b>

<b>COSTRUISCI LE TUE COMPETENZE</b> Carne senza animali			
HeLa: le prime cellule immortali			360

## SEZIONE M MATERIALI E POLIMERI

### UNITÀ M1 Metalli, vetri, ceramiche, compositi

<b>1</b> I materiali: diversa natura, diverse proprietà	362	<b>6</b> I cristalli liquidi: ordinati ma non troppo	379
<b>2</b> Le proprietà dei materiali: quali sono e come si determinano	363	<b>7</b> Le ceramiche: materiali inattaccabili	381
<b>3</b> Deformazioni: elastiche e plastiche	367	<b>8</b> I compositi: più materiali uniti	381
<b>4</b> Metalli e leghe: una grande versatilità	370	<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> Le infinite possibilità del vetro	382
<b>SCIENCE READINGS</b> New low-density steel	376	.....	
<b>5</b> Proprietà elettriche dei metalli: conduttori, isolanti e semiconduttori	377	<b>SINTESI</b>	384
<b>COMPITO DI REALTÀ</b> Riciclare è meglio che estrarre?	379	<b>MAPPA</b>	385
		.....	
		<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>	386
		Conoscenze (386) – Abilità (387) – Verso le competenze (388)	

 <b>Science Readings</b> New low-density steel	 <b>Video online</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaching breaking point: materials, stresses, and toughness</li> <li>• Metals and ceramics</li> </ul>	 <b>Words for science</b>	 <b>Test</b>
 <b>Videolezione</b> Sistemi di riciclaggio dei materiali		 <b>Sintesi audio</b>	 <b>Esercizi commentati</b>
		 <b>Mappa modificabile</b>	

## UNITÀ M2 I polimeri

<b>1</b> I materiali polimerici: una grande varietà	390	<b>6</b> Le nuove plastiche: materiali biosostenibili	411
<b>2</b> I polimeri: lunghe catene da molecole semplici	391	<b>COMPITO DI REALTÀ</b> Meno plastica si può?	415
<b>3</b> Grado di polimerizzazione: lunghezza delle catene	396	<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> Nuove risorse per nuovi polimeri	416
<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> Spettroscopia IR	398	<b>SINTESI</b>	418
<b>4</b> Processi di polimerizzazione: le diverse sintesi	400	<b>MAPPA</b>	419
<b>5</b> Biomateriali polimerici: un aiuto alla medicina	409	<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>	420
<b>SCIENCE READINGS</b> Polymers for contact lenses	410	Conoscenze (420) – Abilità (421) – Verso le competenze (422)	

- Science Readings**
- Polymers for contact lenses
  - New biomaterials: tissue regeneration

- Videolezione**
- I polimeri del futuro

- Video online**
- Polymers
  - Can We Make Plastic from Potatoes?

- Words for science**

- Sintesi audio**

- Mappa modificabile**

- Test**

- Esercizi commentati**



## UNITÀ INTEGRATIVA ONLINE M3 Nanomateriali e nanotecnologie

424

<b>1</b> I solidi reali: una struttura a mosaico	<b>7</b> L'importanza dei legami secondari: la chimica supermolecolare
<b>2</b> Alla scala nanometrica: superfici e meccanica quantistica	<b>SCIENCE READINGS</b> Materials and technology in sport
<b>3</b> Nanomateriali: le proprietà	<b>8</b> Supermolecole in movimento: le nanomacchine
<b>4</b> Nanotecnologie: dall'“alto” e dal “basso”	<b>9</b> Nanomedicina: piccoli sistemi per grandi risultati
<b>5</b> Materiali nanometrici: la natura è maestra	<b>STRUMENTI E MATERIALI</b> Lab-on-a-chip (LOC)
<b>QUALCOSA IN PIÙ</b> Grandi cose succedono nell'ultrapiccolo mondo	<b>SINTESI</b>
<b>6</b> La grande varietà dei materiali nanotecnologici artificiali	<b>MAPPA</b>
<b>COMPITO DI REALTÀ</b> L'acciaio di Valyria	<b>VERIFICHE DI FINE UNITÀ</b>
	Conoscenze – Abilità – Verso le competenze

**COSTRUISCI LE TUE COMPETENZE** Uno sguardo al futuro: nanorischi?  
Una nanocalce per il restauro degli affreschi

426

## Competenze in Laboratorio

427

## Obiettivo esame di Stato

445

## APPARATI

Soluzioni degli esercizi “In pratica” (XIV) – Verso l'Università (XVII)  
– Le reazioni biochimiche: uno sguardo d'insieme (XXIII) –  
Grandezze del Sistema Internazionale (XXIV) – Abbreviazioni e  
acronimi (XXV) – Abbreviazioni amminoacidi e codice genetico  
(XXVI) – Indice analitico (XXVII) – Tavola periodica degli elementi  
(XXXIV) – Crediti fotografici (XXXV)

- App**  
Tavola periodica multimediale

- Mappa modificabile**  
Le reazioni biochimiche: uno sguardo d'insieme