

SOMMARIO

Atlante del corso

X

Competenze in *Biochimica*

XII

SEZIONE H LA CHIMICA ORGANICA

UNITÀ H1 La chimica del carbonio

1	I composti organici: le molte facce del carbonio	2	6	Le reazioni organiche: i fattori che le guidano	20
2	Ibridizzazione: mescolare per aumentare l'efficienza	3	COMPITO DI REALTÀ	Radicali liberi e antiossidanti	27
3	I legami carbonio-carbonio: singolo, doppio e triplo	5	7	Le reazioni organiche: la loro classificazione	28
4	Isomeria: stessa combinazione, diversa struttura	7	SINTESI		30
	QUALCOSA IN PIÙ Mille miliardi di odori	13	MAPPA		31
5	Il carbonio asimmetrico: configurazioni e proiezioni	15	VERIFICHE DI FINE UNITÀ		32
	STRUMENTI E MATERIALI A caccia di enantiomeri	18	Conoscenze (32) – Abilità (33) – Verso le competenze (34)		

Lettura

- Più carboni simmetrici
- La struttura spaziale del carbonio

Science Readings

- Free radicals and antioxidants

Videolezione

- I radicali: biglie impazzite?

Words for science

Sintesi audio

Mappa modificabile

Test

Esercizi commentati

UNITÀ H2 Gli idrocarburi

1	Idrocarburi: i composti organici più semplici	38	COMPITO DI REALTÀ	Una sfida all'ultimo... carbonio	57
2	Alcani: idrocarburi saturi	40	7	Idrocarburi aromatici: la delocalizzazione elettronica	58
3	Cicloalcani: catene chiuse ad anello	46	STRUMENTI E MATERIALI	High Performance Liquid Chromatography (HPLC)	68
4	Alcheni: il doppio legame	48	SINTESI		70
5	Dieni: due doppi legami	53	MAPPA		71
	SCIENCE READINGS Isomerism of vision	54	VERIFICHE DI FINE UNITÀ		72
6	Alchini: triplo legame	55	Conoscenze (72) – Abilità (72) – Verso le competenze (73)		

Lettura

- I nomi degli alcani
- Proprietà fisiche di alcuni alcani
- Petrolio e petrolchimica
- Proprietà fisiche di alcuni alcheni
- Proprietà fisiche di alcuni alchini
- L'aromaticità

- Questo vino sa di... idrocarburi!
- Proprietà fisiche di alcuni areni

Science Readings

- Isomerism of vision
- Shale revolution: boom or bust?

Videolezione

- Composti organici
- Virgole e trattini

Webdoc online

- Gli idrocarburi
- Scarpe come guanti

Words for science

Sintesi audio

Mappa modificabile

Test

Esercizi commentati

UNITÀ H3 Gruppi funzionali I: dagli alogenuri alchilici ai tioeteri

1	I gruppi funzionali: la specificità dei comportamenti	76	6	Tioalcoli e tioeteri	99
2	Alogenuri alchilici: sostituzioni ed eliminazioni	78	STRUMENTI E MATERIALI	Gasromatografia (GLC e GSC)	100
3	Alcoli: l'ossidrilico legato a una catena alchilica	86	SINTESI		102
4	Fenoli: interazione tra ossidrilico e anello benzenico	92	MAPPA		103
5	Eteri: simili agli alcani	96	VERIFICHE DI FINE UNITÀ		104
	COMPITO DI REALTÀ CFC, HCFC, HFC e PFC	97	Conoscenze (104) – Abilità (105) – Verso le competenze (105)		
	SCIENCE READINGS Crown Ethers	98			

Letture

- Eliminazione o sostituzione?
- Proprietà fisiche di alcuni alcoli
- Il numero di ottano
- Alla larga!

Science Readings

Crown Ethers

Videolezione

Tutti pazzi per il fluoro

Words for science

Sintesi audio

Mapa modificabile

Test

Esercizi commentati

UNITÀ H4 Gruppi funzionali II: dal carbonile agli eterocicli

1	Composti carbonilici: aldeidi e chetoni	108	SCIENCE READINGS	A Green disinfectant in the Food Industry	133
	FOTOSEQUENZA OPERATIVA 1 Riconoscimento delle aldeidi	114	STRUMENTI E MATERIALI	Spettroscopia NMR	134
2	Ammine: l'azoto organico	116	SINTESI		136
	QUALCOSA IN PIÙ Dalla crosta del pane alla falsa abbronzatura	121	MAPPA		137
3	Composti eterociclici: atomi diversi nell'anello	122	VERIFICHE DI FINE UNITÀ		138
4	Acidi carbossilici: la combinazione di due funzioni	125	Conoscenze (138) – Abilità (138) – Verso le competenze (139)		
	COMPITO DI REALTÀ Composti polifunzionali	132			

Letture

- Ammina maleodorante
- Altri eterocicli
- Proprietà fisiche di alcuni acidi e loro derivati
- Il vino novello

Science Readings

- A Green disinfectant in the Food Industry
- In the swimming pool

Videolezione

Le molecole della natura

Words for science

Sintesi audio

Mapa modificabile

Test

Esercizi commentati











COSTRUISCI LE TUE COMPETENZE Il biochar: una nuova risorsa rinnovabile
I terpeni

144

SEZIONE I LA BIOCHIMICA





UNITÀ I1 Biomolecole: il puzzle della vita

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

 Letture Li preferirei un po' mossi	 Video • Estrazione e separazione delle proteine	 Words for science	 Test
 Science Readings • Lactose intolerance • What's Wrong with a Sedentary Lifestyle?	 Videolezione • Proteine sostenibili	 Sintesi audio	 Esercizi commentati
		 Mappa modificabile	









UNITÀ 12 La catalisi enzimatica e il metabolismo

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

 Science Readings Methods for (energy) metabolism studies	 Videolezione La cassetta degli attrezzi enzimatici	 Words for science	 Test
 Video • Acetil-coenzima A (acetil-CoA) • La digestione delle proteine	 Webdoc online Il metabolismo	 Sintesi audio	 Esercizi commentati
		 Mappa modificabile	

UNITÀ 13 La fotosintesi

1 L'origine della fotosintesi: l'autotrofismo	230	COMPITO DI REALTÀ 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
SCIENCE READINGS 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	STRUMENTI E MATERIALI La fluorescenza della clorofilla <i>a</i>	251
QUALCOSA IN PIÙ Più a fondo nell'OEC	239	SINTESI	252
5 La fase luminosa: il viaggio degli elettroni	240	MAPPA	253
STRUMENTI E MATERIALI Fotosintesi artificiale per produrre energia	242	VERIFICHE DI FINE UNITÀ	254
		Conoscenze (254) – Abilità (254) – Verso le competenze (255)	

 Science Readings The Color of Plants on Other Worlds	 Video online • Photosynthesis • Nature's smallest factory: The Calvin cycle	 Words for science	 Test
 Videolezione La foglia artificiale		 Sintesi audio	 Esercizi commentati
		 Mappa modificabile	

COSTRUISCI LE TUE COMPETENZE La biologia sintetica
La temperatura del mare

SEZIONE L DALLA BIOLOGIA MOLECOLARE ALLE BIOTECNOLOGIE

UNITÀ L1 La regolazione dell'espressione genica

1	Il controllo dell'espressione genica	260	COMPITO DI REALTÀ 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
	SCIENCE READINGS Fix and repair	264	9 Elementi genici mobili	283
3	I fattori di regolazione dell'espressione genica	265	STRUMENTI E MATERIALI Organismi modello per lo studio della regolazione genica	285
4	La regolazione genica nei procarioti	265	SINTESI	286
5	La regolazione genica negli eucarioti	269	MAPPA	287
6	Altre forme di controllo dell'espressione genica: RNAi e proteasomi	275	VERIFICHE DI FINE UNITÀ	288
7	Virus: i non viventi	276	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	SCIENCE READINGS Searching for a bug of gold...	318
2	Amplificare e identificare una sequenza di DNA	298	QUALCOSA IN PIÙ Medicina personalizzata: farmacogenomica e farmacogenetica	319
	STRUMENTI E MATERIALI Real Time PCR	300	SINTESI	320
	FOTOSEQUENZA OPERATIVA 1 La corsa nel campo (elettrico!)	302	MAPPA	321
	COMPITO DI REALTÀ Sulla scena del crimine	304	VERIFICHE DI FINE UNITÀ	322
3	Biologia di sistema: la genomica e le scienze omiche	308	Conoscenze (322) – Abilità (323) – Verso le competenze (324)	
4	La biologia cellulare: una biologia che si "vede"	316		

- Science Readings**
- Searching for a bug of gold...
 - The PCR: history of a revolution

- Video**
- Il DNA ricombinante
 - La PCR
 - I microarray di DNA

- Webdoc online**
- Le scienze forensi
- Words for science**
- Sintesi audio**

- Mappa modificabile**
- Test**
- Esercizi commentati**

UNITÀ L3 Le tecnologie per la vita

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

Lettura

- Protagonisti e idee: le biotecnologie
- La produzione di biogas
- Biotecnologie sostenibili
- Produzione e separazione delle microalghe

Science Readings

Zero Valent Iron Enhances Methane Production

Video

- Ibridi, chimere e OGM
- La terapia genica

Videolezione

Azione degli antibiotici β -lattamici

Words for science

Sintesi audio

Mappa modificabile

Test

Esercizi commentati

COSTRUISCI LE TUE COMPETENZE Carne senza animali
HeLa: le prime cellule immortali

360

SEZIONE M MATERIALI E POLIMERI

UNITÀ M1 Metalli, vetri, ceramiche, composti

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

Science Readings

New low-density steel

Videolezione

Sistemi di riciclaggio dei materiali

Video online

- Reaching breaking point: materials, stresses, and toughness
- Metals and ceramics

Words for science

Sintesi audio

Mappa modificabile

Test

Esercizi commentati

UNITÀ M2 I polimeri

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

- 1 I solidi reali: una struttura a mosaico
- 2 Alla scala nanometrica: superfici e meccanica quantistica
- 3 Nanomateriali: le proprietà
- 4 Nanotecnologie: dall'“alto” e dal “basso”
- 5 Materiali nanometrici: la natura è maestra
QUALCOSA IN PIÙ Grandi cose succedono nell'ultrapiccolo mondo
- 6 La grande varietà dei materiali nanotecnologici artificiali
COMPITO DI REALTÀ L'acciaio di Valyria

- 7 L'importanza dei legami secondari: la chimica supermolecolare
SCIENCE READINGS Materials and technology in sport
- 8 Supermolecole in movimento: le nanomacchine
- 9 Nanomedicina: piccoli sistemi per grandi risultati
STRUMENTI E MATERIALI Lab-on-a-chip (LOC)

SINTESI**MAPPA****VERIFICHE DI FINE UNITÀ**

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” (XIII) – Tavola periodica degli elementi (XIX) – Le reazioni organiche: uno sguardo d'insieme (XX) – Le reazioni biochimiche: uno sguardo d'insieme (XXI) – Verso l'Università (XXII) – Indice analitico (XXV) – Crediti fotografici (XXXV)

**App**

Tavola periodica multimediale

**Test universitari****Mappa modificabile**

- Le reazioni organiche: uno sguardo d'insieme
- Le reazioni biochimiche: uno sguardo d'insieme