

Indice

PARTE PRIMA: LA GENETICA

- I *I problemi dell'eredità* 14
CONSIDERAZIONI GENERALI, 14.
RIPRODUZIONE CONFORME. VARIAZIONI, 16.
Batteri, 16 - Nozione di clone, 16 - Mutazione, 17 - Fenotipo e genotipo, 17 - Mutazioni multiple, 19 - Nozione di allele, 20 - Ricombinazione genetica, 21 - Organismi superiori, 21 - Differenziamento. Sessualità, 21 - Fenotipo e genotipo, 22.
- II *Identificazione del materiale genetico* 25
ESPERIMENTI SULLA NATURA DEL MATERIALE GENETICO, 25.
Trasformazione batterica nello pneumococco, 25 - Batteriofago, 31 - Virus a RNA, 32.
ORGANISMI SUPERIORI, 33.
Teoria cromosomica dell'eredità, 34 - Concentrazione del DNA cellulare, 34 - Stabilità metabolica del DNA, 36 - Sensibilità alle radiazioni ultraviolette, 37 - Mutagenesi, 37.
- III *Funzione autocatalitica del gene* 38
DUPLICAZIONE DEI CROMOSOMI, 39.
Esperimento di Taylor (1957-58), 40 - Il cromosoma batterico. Esperimento di Cairns, 42.
DUPLICAZIONE DEL DNA, 46.
Esperimento di Meselson e Stahl, 46.
STRUTTURA BIELICOIDALE DEL DNA, 49.
Capacità di autoriproduzione del DNA, 50 - Sintesi del DNA in vitro, 50 - Inibitori della duplicazione del DNA, 54.

IV *La meiosi e le sue conseguenze*

55

SVOLGIMENTO DELLA MEIOSI, 55.

Nozione di ciclo, 55 - Studio della divisione meiotica, 58 - Esempi di alcuni cicli, 62 - Ciclo del lievito di birra, 62 - Ciclo di *Neurospora crassa*, 62 - Ciclo del granturco: *Zea mays*, 64 - Ciclo della drosophila: *Drosophila melanogaster*, 67.

CONSEGUENZE DELLA MEIOSI, 68.

Studio della meiosi in *Neurospora*, 69 - Trasmissione dei fattori a e A attraverso la meiosi, 69 - Studio delle ascospore negli aschi, 69 - Interpretazione dei risultati, 71 - Espressione della distanza tra un gene e il centromero, 73 - Trasmissione di due caratteri i cui geni sono localizzati sullo stesso cromosoma, 74 - Distanza, 75 - Trasmissione di due caratteri i cui geni sono localizzati su due cromosomi diversi, 75 - Risultati degli incroci, 75 - Interpretazione dei risultati, 76 - Mappe genetiche, 78 - Differenza tra *Neurospora* e lievito, 78.

TRASMISSIONE DEI CARATTERI IN UN ORGANISMO DIPLOIDE, 80.

Monoibridismo, 80 - Interpretazione mendeliana, 81 - Diibridismo, 82 - I esempio, 82 - II esempio, 85 - Mappe genetiche, 89 - Confronto tra mappa genetica e mappa citologica dei cromosomi delle ghiandole salivari, 92.

GENETICA DEL GRANTURCO, 94.

Caratteri visibili nei gameti, 94 - Caratteri dell'albume, 94 - Mappe cromosomiche, 95.

EREDITÀ DEL SESSO, EREDITÀ LEGATA AL SESSO, 96.

Determinazione del sesso, 96 - Geni legati al sesso, 99 - Nella drosophila, 99 - Nel pollo, 99 - Nell'uomo, 101.

LOCALIZZAZIONE CROMOSOMICA DEI GENI, 103.

V *Alterazioni nucleari e loro conseguenze*

104

VARIAZIONE DEL NUMERO DI CROMOSOMI, 104.

Monoploidia, 105 - Poliploidia, 107 - Autopoliploidi, 107 - Allopoliploidi, 107 - Evoluzione dei frumenti, 109 - Aneuploidia (mono- e polisomia), 111 - L'aneuploidia e la determinazione del sesso, 112 - Trisomia e mongolismo, 113.

ABERRAZIONI CROMOSOMICHE, 116.

Natura delle aberrazioni, 116 - Inversioni, 117 - Traslocazioni, 118 - Deficienze, 124 - Cromosomi ad anello, 124 - Duplicazione, 124 - Origine delle diverse aberrazioni, 128 - Importanza delle aberrazioni, 128.

VI *Scambi cromosomici non meiotici. Parasessualità*

130

STUDIO DELLA RICOMBINAZIONE MITOTICA, 131.

Crossing over mitotici, 132 - Aploidizzazione, 134 - Organismi con fase diploide prevalente, 134.

RICOMBINAZIONE BATTERICA, 135.

Ricombinazione a bassa frequenza, 135 - Rivelazione della ricombinazione batterica, 135 - Polarità degli incroci, 136 - Studio genetico

dei ceppi F⁺ e F⁻, 138 - Esperimento di ricombinazione, 140 - Trasmissione polarizzata, 142 - Diverse fasi della ricombinazione, 143 - Cromosoma circolare di *Escherichia coli*, 144.

TRASFORMAZIONE BATTERICA E ASSOCIAZIONE GENETICA, 147.

TRASDUZIONE, 149.

Evidenziamento, 149 - Trasduzione localizzata e seduzione, 150 - Batteriofago λ gal, 150 - Associazione genetica, 152 - Trasduzione per mezzo del fattore F: seduzione, 152.

RICOMBINAZIONE GENETICA NEI BATTERIOFAGI, 154.

Mutazione nei batteriofagi, 154 - Mutazione dei caratteri delle placche, 154 - Mutazione di specificità, 154 - Mutazione di sensibilità alla temperatura, 155 - Ricombinazione genetica, 156.

CONCLUSIONI, 157.

VII *Struttura fine del gene* 159

STUDIO DEL GENE 'LOZENGE' LZ DELLA DROSOFILA, 159.

Ricombinazione tra geni alleli *lz*, 160 - Definizione di unità di funzione, 160 - Mappa del cistrone *lz*, 161 - Omoallelismo, 161 - Conclusione, 162.

STUDIO DI UN CISTRONE NEL BATTERIOFAGO T₄, 162.

Ricombinazione tra i mutanti T₄ rII, 163 - Applicazione del test *cis-trans*. Nozione di cistrone, 165 - Stima delle dimensioni delle diverse unità genetiche, 166 - Mutazione rII corrispondente a deficienze e loro impiego, 166.

CONVERSIONE GENICA, 172.

CONCLUSIONI, 173.

VIII *Funzione eterocatalitica del gene* 174

IDEE SULLE FUNZIONI ETEROCATALITICHE DEI GENI, 174.

Studio dei pigmenti dei fiori, 174 - Errore metabolico, 176 - Pigmentazione degli occhi della drososila, 178 - Mutanti auxotrofi, 184 - Studio genetico dei mutanti, 184 - Studio fenotipico dei mutanti, 185 - Studio trofico, 186.

MODIFICAZIONI DI PROTEINE DOVUTE A GENI MUTATI, 189.

Termosensibilità, 189 - L'emoglobina umana, 190 - Emoglobine mutate, 191 - Parentele tra le differenti catene delle emoglobine, 193 - Conclusione, 196.

LA COLINEARITÀ GENE-PROTEINA, 197.

Sistema di controllo della sintesi dell'enzima triptofanosintetasi, 197 - Aspetti biochimici e fisiologici, 197 - Aspetto genetico, 202 - Colinearità, 202 - Soppressori, 204 - La colinearità nei mutanti *amber* del batteriofago T₄, 204 - Sintesi delle proteine della testa del fago da parte dei mutanti *amber*, 205 - Mutazioni 'nonsense' e 'missenso', 206.

- IX *Il codice genetico e la sintesi proteica* 210
- ASPETTI TEORICI DEL PROBLEMA DEL CODICE, 210.
 Il codone, 210 – Mutazioni indotte dalla proflavina nel batteriofago T₄, 213.
- LA BIOSINTESI PROTEICA E IL CODICE GENETICO, 216.
 Acido ribonucleico messaggero, 216 – Messa in evidenza dell'acido ribonucleico messaggero (m-RNA), 217 – Proprietà dell'm-RNA, 220 – Inibitori della sintesi dell'm-RNA, 224 – Acidi ribonucleici di trasporto (t-RNA), 225 – Sintesi delle catene polipeptidiche, 228 – Trascrizione del codice. Il codice e i t-RNA, 229 – Alterazione del sistema di lettura del codice, 232 – Il codice e l'rRNA messaggero di sintesi, 232.
- VERIFICA DEI CODONI MEDIANTE LO STUDIO DELLE MUTAZIONI, 235.
 Virus del mosaico del tabacco, 236 – Triptofanosintetasi, 237.
- CONCLUSIONI. UNIVERSALITÀ DEL CODICE, 239.
- X *La mutagenesi* 242
- EVIDENZIAMENTO E SELEZIONE DELLE MUTAZIONI, 243.
 Microrganismi, 243 – Mutazioni inverse. Soppressori, 245 – Mutazioni letali, 245 – Organismi superiori, 247.
- MUTAZIONI SPONTANEE 247.
 Tasso di mutazione, 247 – Carattere casuale delle mutazioni, 248.
- MUTAZIONI INDOTTE, 248.
 Effetto delle radiazioni, 249 – Curve di inattivazione, 249 – Modificazioni del tasso di mutazione, 250 – Condizioni di irraggiamento, 251 – Modalità d'azione delle radiazioni, 252 – Mutageni chimici, 253 – Mutagenesi per azione di analoghi delle basi, 254 – Mutagenesi per modificazione delle basi in situ, 257 – Spettri d'azione dei mutageni, 258.
- MUTAZIONI EXTRACROMOSOMICHE, 260.
 Nel lievito, 261 – Mutanti 'piccole colonie' del lievito di birra, 261 – Proprietà genetiche dei mutanti 'piccole', 261 – Come si può spiegare la mutazione 'piccola?', 262 – Natura del fattore citoplasmico, 263 – Estensione della nozione di eredità extracromosomica, 263.
- XI *Regolazione del metabolismo cellulare* 265
- REGOLAZIONE NEI MICRORGANISMI, 265.
 Influenza della legge d'azione delle masse sull'attività di una catena biosintetica, 267 – Modificazione dell'attività degli enzimi, 269 – Attivazione, 270 – Retroinibizione, 271 – Interazioni allosteriche, 273 – Relazioni fra catene metaboliche, 274 – Regolazione della sintesi degli enzimi, 275 – Repressione, 275 – Induzione, 276 – Geni regolatori, 278 – L'operone, 280 – Microrganismi diversi dai Batteri, 286.
- REGOLAZIONE NEI METAZOI, 286.
 Gli ormoni e l'attività genica, 287 – Attività intermittente dei geni, 289 – Organizzazione cromosomica e attività dei geni, 293.
- DIFFERENZIAMENTO CELLULARE E REGOLAZIONE METABOLICA, 294.

PARTE SECONDA: L'EVOLUZIONE

	<i>Introduzione</i>	298
I	<i>Popolazioni</i>	300
	STRUTTURA DELLE POPOLAZIONI, 300.	
	ETEROGENEITÀ ED EVOLUZIONE, 301.	
	Variazioni indipendenti dall'ambiente, 301 – Variazioni parzialmente dipendenti dall'ambiente, 301 – Variazioni individuali indotte dall'ambiente, 301.	
II	<i>Genetica di popolazioni</i>	303
	MODALITÀ DELL'ELIMINAZIONE, 303.	
	Eliminazione in massa, 303 – Eliminazione selettiva, 304.	
	STABILITÀ NUMERICA, 305.	
	LEGGE DI HARDY E WEINBERG, 306.	
	LEGGE DI HARDY E SELEZIONE, 307.	
	LEGGE DI HARDY, MODELLO DI RIFERIMENTO, 309.	
	MANTENIMENTO DELL'ETEROGENEITÀ, 311.	
	Mutazioni, 312 – Vigore degli ibridi, 313 – Anemia falciforme, 313 – Riarrangiamenti cromosomici in <i>Drosophila pseudoobscura</i> , 313 – Eterosi e adattamenti stagionali, 315 – Valori selettivi variabili, 316 – Letalità in funzione dell'ambiente, 318.	
III	<i>Importanza della selezione nell'adattamento delle popolazioni naturali</i>	319
	SELEZIONE NEI BATTERI, 320.	
	RESISTENZA AGLI INSETTICIDI, 323.	
	Principio dell'esperimento, 324 – Interpretazione, 325.	
	MELANISMO INDUSTRIALE, 326.	
	LUMACHE DELLE SIEPI, 328.	
	ADATTAMENTI COMPLESSI, 329.	
	Caratteri sessuali secondari, 329 – Mimetismo, 331.	
IV	<i>Specie e speciazione</i>	333
	LA SPECIE, 333.	
	STRUTTURA DELLA SPECIE E NOZIONE DI RAZZA GEOGRAFICA, 334.	
	Distribuzione geografica delle frequenze geniche, 334 – Razze geografiche, 336.	
	RAZZE GEOGRAFICHE E SPECIAZIONE, 336.	
	MECCANISMI DI ISOLAMENTO, 338.	
	Tipi di isolamento, 338 – Natura dell'isolamento sessuale, 340.	
	COMPARSA DEI MECCANISMI DI ISOLAMENTO, 342.	
	Deriva genica e isolamento, 342 – Determinazione genetica dei mec-	

canismi di isolamento, 343 – Principio dell'esperimento, 343 – Interpretazione genetica, 343.

SPECIAZIONE PER POLIPLOIDIA, 345.

V *Differenziamento dei grandi gruppi* 348

SCALA GEOLOGICA, 348.

DOCUMENTI PALEONTOLOGICI, 350.

Discontinuità limitate in seno a una serie, 350 – Discontinuità sistematiche, 353 – Studio della velocità di evoluzione, 354 – Processi di speciazione e fossilizzazione, 354.

RADIAZIONI ADATTATIVE, 355

Radiazione adattativa dei Rettili, 355 – Radiazione adattativa dei Mammiferi, 356.

CONVERGENZA, 358.

VI *Evoluzione dell'uomo* 360

UOMO E PRIMATI, 360.

OMINAZIONE, 363.

Australopiteci, 363 – *Homo habilis*, 366 – *Homo erectus*, 366 – *Homo sapiens*, 367 – Uomo moderno, 368.

RAZZE UMANE, 369.

Bibliografia 373

Indice analitico 375