

NUCLEO TEMATICO 3: **FONDAMENTI DI GENETICA**

1. Descrizione.....	1
2. Esempi di quesiti	3
3. Quesito commentato	9

1. DESCRIZIONE

MOTIVAZIONE

La conoscenza della struttura del materiale genetico, delle modalità di trasmissione ed espressione dei caratteri ereditari negli organismi costituiti da cellule procariotiche ed eucariotiche, della regolazione dell'espressione genica e dei meccanismi di mutagenesi ha rappresentato e ancora rappresenta una delle frontiere della ricerca biologica negli ultimi decenni.

Le competenze di base su questi argomenti fanno parte di quelle "competenze di cittadinanza" auspiccate per consentire prese di posizione "informate" su molti temi spesso dibattuti anche a livello politico, sociale ed etico.

La comprensione degli argomenti trattati in questa tematica presuppone la conoscenza sia delle molecole biologiche (nucleo tematico 1) sia della organizzazione delle cellule (nucleo tematico 2), e fornisce le basi teoriche a quanto verrà trattato nei nuclei tematici 4, 7, 9 e 10.

CONOSCENZE

Conoscenze di base su:

- Genetica mendeliana
- Struttura dei cromosomi in procarioti ed eucarioti e definizione di genoma
- Codificazione dell'informazione genetica nelle molecole di DNA e di RNA
- Geni e codice genetico
- Replicazione, trascrizione, traduzione e generalità sulla regolazione dell'espressione genica

ABILITÀ

Essere in grado di:

- Fornire la definizione di carattere, gene, alleli, fenotipo e genotipo
- Applicare le regole dell'ereditarietà per analizzare l'eredità di caratteri monogenici umani
- Individuare le relazioni tra DNA, geni e cromosomi
- Mettere in relazione i rapporti fra una sequenza nucleotidica degli acidi nucleici e la corrispondente sequenza amminoacidica delle proteine in base al codice genetico
- Spiegare l'universalità del codice genetico a triplette (codoni)
- Descrivere e interpretare gli esperimenti che hanno dimostrato la natura chimica e la modalità di replicazione del materiale genetico

2. ESEMPI DI QUESITI

Quesito 1

Identificare, fra le seguenti, l'affermazione *errata*.

- A.** Le molecole di RNA possono avere proprietà catalitiche
- B.** Il materiale genetico dei virus può essere costituito sia da DNA sia da RNA
- C.** Le molecole di DNA costituiscono il materiale genetico
- D.** Le proteine possono codificare per acidi nucleici
- E.** Il nucleo degli eucarioti contiene sia DNA sia proteine

[Risposta corretta](#)

2011 – Test con.Sienze - CISIA per i corsi di laurea di Biologia a numero programmato

Risposte: esatte 37,78%; sbagliate 60,16%; non date 2,06%

Quesito 2

Si definisce trascrizione il processo di sintesi di:

- A.** RNA da uno stampo di DNA
- B.** DNA da uno stampo di RNA
- C.** RNA da uno stampo polipeptidico
- D.** DNA da uno stampo di DNA
- E.** un polipeptide da uno stampo di RNA

Risposta corretta

2012 – Test con.Scienze - CISIA per i corsi di laurea di Biologia a numero programmato

Risposte: esatte 63,69%; sbagliate 33,25%; non date 3,06%

Quesito 3

Il processo di traduzione dell'informazione genetica avviene:

- A.** sulle membrane dell'apparato di Golgi
- B.** nei vacuoli digestivi
- C.** nel nucleo
- D.** nei ribosomi
- E.** sulle membrane del reticolo endoplasmatico liscio

Risposta corretta

2014 – Test con.Scienze - CISIA per i corsi di laurea di Biologia a numero programmato

Risposte: esatte 64,08%; sbagliate 33,70%; non date 2,22

Quesito 4

Qual è la lunghezza massima della catena polipeptidica codificata da una porzione di mRNA di 15 nucleotidi?

- A.** 10 aminoacidi
- B.** 5 aminoacidi
- C.** 13 aminoacidi
- D.** 3 aminoacidi
- E.** 15 aminoacidi

[Risposta corretta](#)

2015 – Test con.Scienze - CISIA per i corsi di laurea di Biologia a numero programmato

Risposte: esatte 49,26%; sbagliate 19,73%; non date 31,01%

Quesito 5

Una malattia genetica del sangue è dovuta a un allele autosomico recessivo. Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- A.** Due individui fenotipicamente normali possono avere figli, sia maschi che femmine, affetti dalla malattia
- B.** Se il primo figlio maschio di una coppia è affetto dalla malattia, il successivo figlio maschio sarà certamente sano
- C.** Da un genitore che manifesta la malattia e da uno sano si ottiene il 100% di figli maschi affetti dalla malattia
- D.** Da una coppia di genitori fenotipicamente normali si ottiene il 100% di figli sani
- E.** Un individuo affetto è certamente figlio di una coppia di genitori che manifestano la malattia

[Risposta corretta](#)

2011 – Test con.Scienze - CISIA per i corsi di laurea di Biologia a numero programmato

Risposte: esatte 71,95%; sbagliate 25,69%; non date 2,36%

Quesito 6

Nel 1961, gli scienziati Nirenberg e Matthaei prepararono un mRNA sintetico poli-U, costituito solo da nucleotidi contenenti uracile. Aggiungendo il poli-U in una provetta contenente tutti i fattori necessari per la sintesi proteica, ottennero la sintesi in vitro di una catena polipeptidica composta da un solo tipo di amminoacido, la fenilalanina. Questo esperimento, ripetuto più volte, dava sempre lo stesso risultato, dimostrando che:

- A.** il poli-U non può essere tradotto
- B.** l'amminoacido fenilalanina contiene uracile
- C.** la sintesi delle proteine non avviene correttamente in vitro
- D.** le proteine sono costituite da un solo tipo di amminoacidi
- E.** il codone UUU codifica per l'amminoacido fenilalanina

[Risposta corretta](#)

2016 – Test con.Scienze - CISIA per i corsi di laurea di Biologia a numero programmato

Risposte: esatte 62,39%; sbagliate 10,72%; non date 26,89%

Quesito 7

Hershey e Chase hanno dimostrato che il DNA è il depositario dell'informazione genetica. Nei loro esperimenti hanno utilizzato:

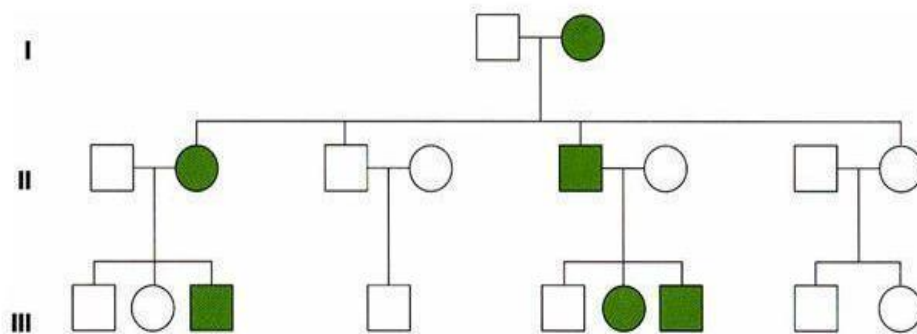
- A.** retrovirus marcati con fosforo radioattivo
- B.** batteriofagi il cui DNA era marcato con zolfo radioattivo
- C.** batteriofagi il cui DNA era marcato con fosforo radioattivo
- D.** batteriofagi le cui proteine erano marcate con fosforo radioattivo
- E.** enzimi che degradano DNA (DNasi), RNA (RNasi) e proteine (proteasi)

[Risposta corretta](#)

Non somministrato

Quesito 8

Nella figura è rappresentato l'albero genealogico di una famiglia in cui è presente un'anomalia genetica. I simboli bianchi indicano che l'individuo è sano, quelli verdi che l'individuo è affetto da tale anomalia. I cerchi indicano gli individui di sesso femminile, i quadrati quelli di sesso maschile. Quale è la modalità di trasmissione?



- A.** Autosomico dominante
- B.** X-linked dominante
- C.** Eredità mitocondriale
- D.** Autosomico recessivo
- E.** X-linked recessivo

[Risposta corretta](#)

Non somministrato

Risposte esatte

Quesito	Risposta corretta
Quesito 1	D
Quesito 2	A
Quesito 3	D
Quesito 4	B
Quesito 5	A
Quesito 6	E
Quesito 7	C
Quesito 8	A

3. QUESITO COMMENTATO

Identifica, tra quelle proposte, la sequenza amminoacidica corrispondente alla sequenza nucleotidica completamente codificante CUUAUCGUU

- A. leucina - valina
- B. leucina - isoleucina – valina
- C. arginina - valina - serina - tirosina - isoleucina
- D. leucina - isoleucina
- E. isoleucina - valina - leucina – arginina

2014 – Test con.Scienze - CISIA per i corsi di laurea di Biologia a numero programmato

Risposte: esatte 36,36%; risposte sbagliate 7,78%; risposte non date 55,86%

Soluzione

Il **codice genetico** è basato sulla corrispondenza tra **triplette di nucleotidi**, dette codoni, e amminoacidi. Durante la traduzione i codoni o triplette vengono letti in modo continuo, cioè senza sovrapposizioni (un nucleotide appartiene a un solo codone), né interruzioni o salti di nucleotidi (ogni nucleotide appartiene sempre ad un definito codone). Dato che tre nucleotidi di una sequenza di RNA codificano per un amminoacido, sei nucleotidi di RNA codificano per due amminoacidi, e così via con multipli di tre. Anche senza conoscere la corrispondenza tra i singoli codoni e i diversi amminoacidi la sequenza di **tre amminoacidi** è l'unica, tra le risposte proposte, a poter essere codificata da una sequenza di **9 nucleotidi**.

La risposta giusta è **B**.

Conoscenze e abilità necessarie o utili per rispondere al quesito

Per rispondere a questo quesito occorre conoscere le caratteristiche generali del codice genetico. Per rispondere correttamente è necessario sapere che un codone costituito da 3 nucleotidi codifica per un amminoacido, fare attenzione a quanto riportato nel testo della domanda (sequenza completamente codificante) e valutare tutte le risposte. Soltanto una delle risposte proposte (quella con una sequenza di 3 amminoacidi) può essere corretta.