

NUCLEO TEMATICO 10: **ELEMENTI DI BIOTECNOLOGIE**

1. Descrizione.....	1
2. Esempi di quesiti	3
3. Quesito commentato	8

1. DESCRIZIONE

MOTIVAZIONE

Le conoscenze sul flusso di informazione che va dal gene alla proteina costituiscono i fondamenti teorici che stanno alla base delle applicazioni biotecnologiche, cioè di quell'insieme di tecniche che si basano sull'utilizzo di organismi viventi o loro parti per la produzione di beni e servizi. Alle manipolazioni genetiche si aggiunge la possibilità di coltivare *in vitro* cellule microbiche, vegetali e animali, queste ultime organizzate anche in tessuti. Queste tecniche trovano applicazione in campo agro-alimentare, industriale, ambientale, diagnostico, della chimica fine, energetico, cosmetico, nutraceutico, farmaceutico, medico e veterinario. La comprensione di queste applicazioni presuppone la conoscenza di quanto trattato nei temi numero 1 e 3. La manipolazione della componente ereditaria del materiale genetico apre molte questioni di tipo etico per cui le conoscenze 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 e sociale.

CONOSCENZE

Conoscenze elementari su:

- Ingegneria genetica, OGM
- Biotecnologie animali e vegetali
- Biotecnologie microbiche

ABILITÀ

Essere in grado di:

- Riconoscere i passaggi necessari per coltivare in vitro cellule microbiche
- Riconoscere i passaggi necessari per coltivare in vitro cellule e tessuti vegetali e animali
- Riconoscere i passaggi necessari per creare una cellula o un organismo geneticamente modificato e le principali applicazioni di queste tecnologie
- Interpretare i risultati di semplici esperimenti che prevedono manipolazione del materiale genetico

2. ESEMPI DI QUESITI

Quesito 1

Il numero di copie amplificate di una molecola di DNA dopo 6 cicli di PCR sarà:

- A.** 18
- B.** 64
- C.** 6
- D.** 36
- E.** 12

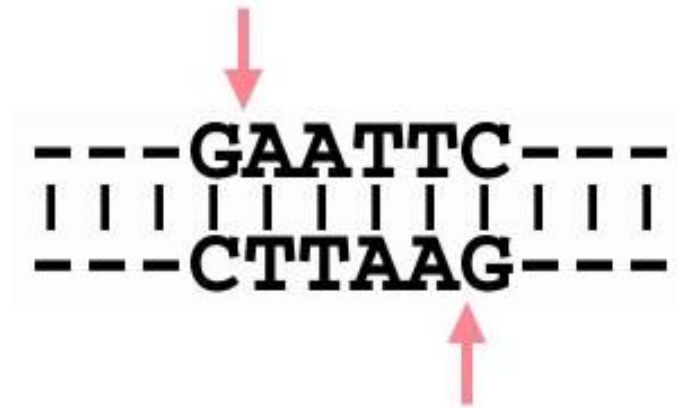
[Risposta corretta](#)

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

Risposte: esatte 32.08%; sbagliate il 18.61%; non date 49.30%

Quesito 2

Gli enzimi di restrizione ricavati da batteri sono utilizzati nelle tecniche di DNA ricombinante.
L'enzima EcoRI taglia il DNA nella sequenza:



Quando viene usato per tagliare la sequenza:

5'...CCAGAATTCGGACTA...3'

3'...GGTCTTAAGGCCTGAT...5'

quanti frammenti di DNA si formano?

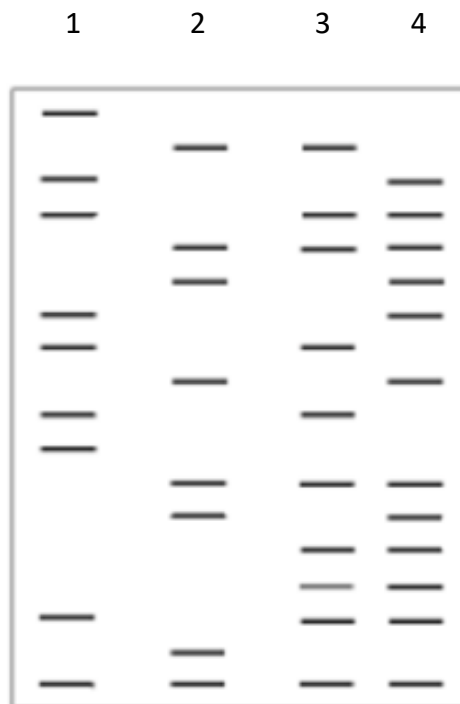
- A. 2 con estremità coesive
- B. 2 con estremità piatte
- C. 3 con estremità coesive
- D. Non si formano frammenti
- E. 4 con estremità piatte

[Risposta corretta](#)

Non somministrato

Quesito 3

Il DNA frammentato con enzimi di restrizione ha caratteristiche diverse da persona a persona, ma è simile tra consanguinei, in particolare tra genitori e figli. Nella figura è riportata l'impronta genetica (*genetic fingerprint*) di 4 persone della stessa famiglia. Quali individui molto probabilmente sono fratelli?



- A.** 1 e 2
- B.** 1 e 3
- C.** 1 e 4
- D.** 2 e 4
- E.** 3 e 4

[Risposta corretta](#)

Non somministrato

Quesito 4

Due studenti ripetono l'esperimento di Hershey e Chase decidendo però di marcare il DNA del fago T2 con un isotopo radioattivo dell'azoto, invece che con un isotopo del fosforo dal momento che ogni nucleotide contiene un solo atomo di fosforo e 2-5 atomi di azoto. Il fago viene utilizzato per infettare cellule di *Escherichia coli*, ma gli studenti non riescono a dimostrare che il materiale genetico è costituito da DNA e non da proteine. Questo perché:

- A.** non esistono isotopi radioattivi dell'azoto
- B.** gli isotopi radioattivi dell'azoto hanno tempi di dimezzamento troppo lunghi
- C.** ci sono troppi atomi di azoto in tutti i nucleotidi
- D.** i quattro nucleotidi hanno un diverso numero di atomi di azoto
- E.** l'azoto è presente anche negli amminoacidi

[Risposta corretta](#)

Non somministrato

Risposte esatte

Quesito	Risposta corretta
Quesito 1	B
Quesito 2	A
Quesito 3	E
Quesito 4	E

3. QUESITO COMMENTATO

Un gene che presenta due varianti, una normale o wild type (WT), e l'altra mutata (M) è stato studiato in laboratorio. Il DNA estratto da cellule omozigoti WT e da cellule omozigoti M è stato amplificato mediante la reazione a catena della polimerasi (PCR). I prodotti della reazione sono stati analizzati mediante elettroforesi su gel di agarosio. È risultato che la variante WT corre più lentamente della variante M. Quale tipo di mutazione è più probabile che sia presente nella variante M?

- A. Sostituzione
- B. Missenso
- C. Inserzione
- D. Delezione
- E. Nonsenso

Non somministrato

Soluzione

L'elettroforesi separa le molecole di DNA in base alla loro dimensione quindi più la molecola del DNA è grande, minore sarà la sua velocità nella elettroforesi. La **sostituzione** consiste, come dice il nome, nella variazione per sostituzione di un singolo nucleotide in una sequenza di DNA e la lunghezza del DNA non cambia. Anche le **mutazioni missenso e nonsenso**, come quella precedente, sono mutazioni puntiformi e basate su una sostituzione: nelle prime la sostituzione di una singola base azotata porta al cambiamento dell'aminoacido codificato dalla tripletta in cui è contenuta la mutazione, mentre nelle seconde la sostituzione di una base azotata trasforma la tripletta in un codone di stop. In tutte le mutazioni puntiformi non si ha una modifica sostanziale delle dimensioni della sequenza di DNA in cui essa è contenuta. Pertanto non si avrà una separazione del DNA mutato da quello WT. L'**inserzione** consiste nell'inserimento di un frammento di DNA in un'altra sequenza di DNA. In caso di inserzione si ha quindi un aumento delle dimensioni della molecola di DNA e la sequenza del DNA mutata (M) migrerà con una minore velocità rispetto alla sequenza del DNA WT. La **delezione** consiste invece nella rimozione di un tratto di DNA più o meno lungo da una sequenza di DNA. In caso di delezione si ha quindi una diminuzione delle dimensioni della molecola di DNA. Pertanto in caso di delezione la sequenza del DNA della variante M migrerà con una maggiore velocità rispetto alla sequenza WT.

La risposta corretta è **D**.

Conoscenze e abilità necessarie o utili per rispondere al quesito

Per rispondere alla domanda è necessario conoscere come si modifica la sequenza della molecola di DNA in relazione ai diversi tipi di mutazioni ed è necessario anche avere qualche informazione sulla metodologia (elettroforesi) utilizzata per analizzare frammenti di DNA.