

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE

Indirizzo: LI03 – SCIENTIFICO - OPZIONE SCIENZE APPLICATE

Tema di: SCIENZE

ESEMPIO PROVA

Il candidato risolva uno dei due problemi e risponda a 3 quesiti del questionario.

PROBLEMA 1: “SOSPINTI DAL VENTO”

- Ti sei appena comprato la moto e sei in viaggio in Croazia con un amico. La meta odierna prevede di raggiungere la città di Split (Spalato) partendo dalla città di Zagreb (Zagabria), dove hai fatto tappa durante il tuo percorso (*Figura 1*).

Il vostro tragitto alla volta di Split si svolge tranquillamente fino a circa una ventina di chilometri dalla città di Zadar (Zara), dove, all'uscita da un tunnel autostradale, siete improvvisamente investiti da un fortissimo vento, che soffia a raffiche impetuose e che mette in serio pericolo la vostra incolumità: la moto infatti risulta ingovernabile, sbanda a destra e sinistra e dovete procedere lentamente, con cautela evitando, però, di fermarvi perché il vento rende molto difficile tenere in equilibrio la moto. Fortunatamente, superata la città di Zadar, le raffiche calano e il vostro viaggio giunge a termine senza ulteriori inconvenienti. Vi siete appena imbattuti con il vento di Bora che tu, come appassionato velista e surfista, conosci bene:

- La Bora è un vento tra i più violenti e turbolenti d'Italia: è classificato come catabatico freddo, ossia che scende lungo un versante (es.: collina, montagna o ghiacciaio), ma che rimane comunque più freddo dell'aria circostante.
- Può soffiare con estrema violenza lungo il golfo di Trieste, la costa istriana (golfo di Rijeka) e il litorale dalmata, fino alle porte della città di Zadar (Zara), dove si attenua, con direzione da Est/Nord-Est verso Ovest/Sud-Ovest.
- La Bora ha uno spessore di poche centinaia di metri, si incanala attraverso le incisioni vallive (dette anche “Porte”) dei rilievi montuosi delle Alpi Dinariche: queste Porte tendono a convogliare le masse d'aria settentrionali e orientali verso il quadrante sud-occidentale.
- La velocità con cui soffia il vento di Bora è mediamente di 70-90 km/h, ma può raggiungere anche valori intorno ai 200 km/h.



Figura 1. Il golfo di Trieste, la penisola istriana, il golfo di Rijeka e il litorale dalmata.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

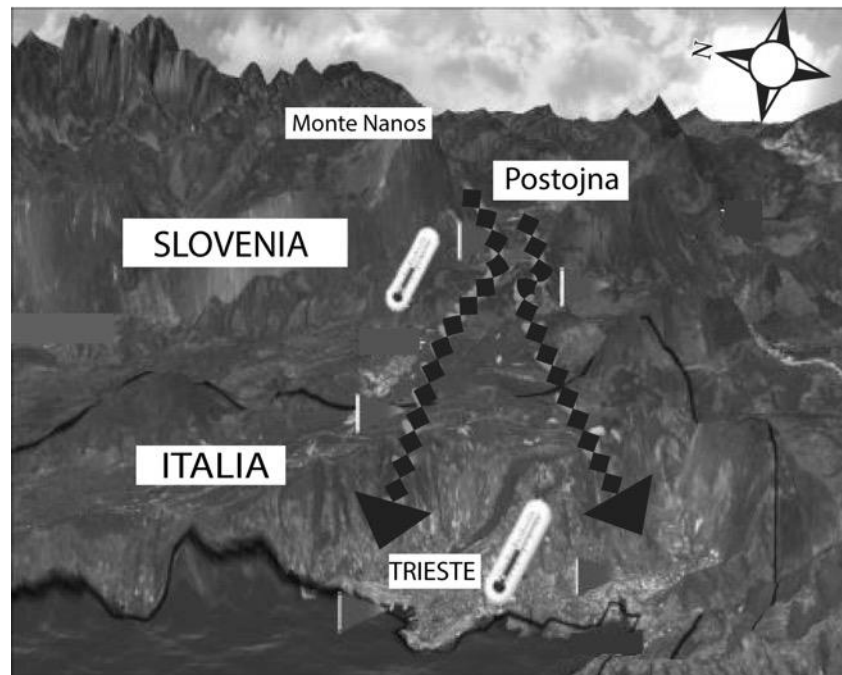


Figura 2. Rappresentazione della Porta di Postumia (Postojna), una delle 'Porte' dove si incanala la Bora, posizionata a livello dell'altopiano del Carso.

QUESITO 1: Spiega quali diverse condizioni meteorologiche si devono avere sull'Europa centro-orientale e sul Mar Adriatico perché si instauri il vento di Bora e perché tale vento può assumere una velocità così elevata?

➤ Anche i venti antartici, parimenti alla Bora, sono classificati come **venti catabatici freddi**: sono venti tempestosi, che soffiano con velocità di 200-220 km/h ma che possono arrivare anche a 300 km/h e che, quasi quotidianamente, spazzano le coste antartiche e sferzano i mari australi, portando continue tempeste e rendendo questi bacini tra i più pericolosi del Pianeta. Qui di seguito hai raccolto, in sintesi, alcune informazioni sul clima e sulla calotta glaciale del continente Antartide (Figura 3), una terra di immenso valore dal punto di vista scientifico:

- Il clima è molto freddo, secco e ventoso con scarse precipitazioni. Le tempeste di vento sono violente e improvvise
- Il volume dei ghiacci è dovuto al persistere delle nevi negli anni, in assenza di disgelo: la temperatura media annuale nell'altopiano centrale è di -50°C . La temperatura tende a diminuire verso il centro del continente. Durante l'estate australe, sulla costa, la temperatura oscilla intorno a 0°C con punte di $+15^{\circ}\text{C}$, mentre nell'interno la temperatura è più bassa: si va da -15°C a -35°C . Durante l'inverno le temperature vanno da -15°C a -30°C sulla costa e da -40°C a -70°C nell'interno. La temperatura di $-89,6^{\circ}\text{C}$ (la minima in assoluto) venne registrata nel 1983, a 3488 m di quota, nella base sovietica di Vostok.
- La calotta glaciale ricopre il continente per il 98% e può arrivare, in alcuni punti, ad una altezza di 4700 m: lo spessore del ghiaccio è in media 2400 m. Il Polo Sud si trova a 2836 m sul livello del mare. L'Antartide è il continente più "elevato" con una media di 2300 m.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

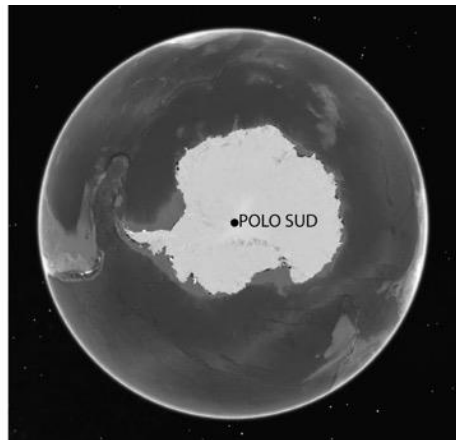
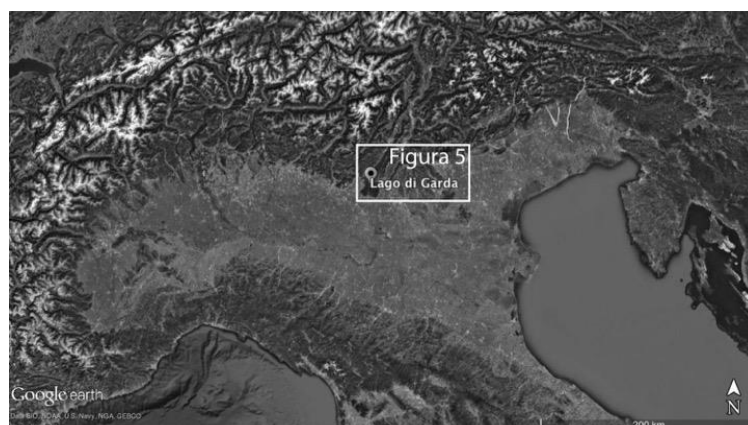


Figura 3: il continente Antartico

QUESITO 2: Esamina i fattori che stanno all'origine dei forti venti antartici; ipotizza in quale periodo dell'anno soffiano con maggiore violenza e intensità, motivando adeguatamente.

- Vista la tua passione per gli sport, una delle tue mete preferite per praticare la tavola a vela è il lago di Garda: esso è considerato, infatti, il paradiso per gli amanti degli sport veloci, grazie ai venti che lo percorrono per tutta la sua superficie.

Il Garda (in latino Benacus) è il più grande lago d'Italia (Figura 4): è un lago montano, circondato da una bellissima cornice orografica, situato in una conca tettonica che in tempi più recenti è stata modellata dall'azione dei ghiacciai, orientato verso la Pianura Padana. Questo significa che i venti del Garda sono la risultante di un incontro di condizioni meteorologiche tra monte e valle, nel quale hanno peso la stabilità o il mutare dei momenti termici. Il lago di Garda, in quanto a vento, non è mai da sottovalutare: può offrire, infatti gli stessi spettacoli e pericoli del mare. Nelle giornate di tempo buono il vento soffia costantemente da Nord al mattino e da Sud al pomeriggio. Il vento da Nord si chiama Peler: è un vento freddo e si chiama così perché "polverizza" l'onda, soffia dalle 2-3 di notte fino alle 11-12 circa del mattino, interessando gran parte della superficie del Garda. Il vento proveniente da Sud è l'Ora e si alterna al Peler, soffiando dalle 12-13 circa, fino al calar del sole: è un vento caldo che si forma all'incirca all'altezza del paese di Torri del Benaco e che non interessa il basso lago (Figura 5). Entrambi i venti raggiungono la loro massima intensità nella zona dell'alto Garda.



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Figura 4: ubicazione geografica del Lago di Garda

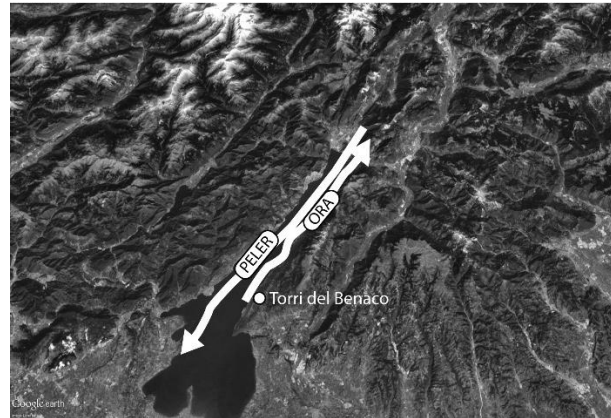


Figura 5: il Lago di Garda con la direzione dei due venti principali

Utilizzando le informazioni del testo, rispondi alle seguenti domande.

QUESITO 3: Come possono essere classificati e denominati i due venti più importanti del Lago di Garda e quale meccanismo li determina?

- La figura 6 mette in risalto la forma e le montagne che circondano il Lago di Garda, la più famosa delle quali è il **Monte Baldo**.



Figura 6: la cornice orografica del lago di Garda.

Da un punto di vista geologico il **monte Baldo** è un rilievo montuoso piuttosto giovane. Le rocce che lo compongono sono rocce sedimentarie che si sono deposte lungo il margine africano di un antico oceano. Le tracce di questo oceano sono riconoscibili lungo l'asse della catena alpina meridionale. Rocce sedimentarie simili a quelle del Monte Baldo, depositatesi però sul margine settentrionale (Europeo) di questo oceano, sono invece diffuse e riconoscibili ancora più a nord e a ovest e costituiscono parte importante delle Alpi Svizzere e Francesi.

QUESITO 4: In base alle informazioni riportate nel testo descrivi, avendo come riferimento la Teoria della Tettonica della Placche, i meccanismi che hanno portato sedimenti di origine marina, quali quelli del Monte Baldo, a quote così elevate e, più in generale, alla formazione della catena alpina.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

PROBLEMA 2: UNA MIRACOLOSA PILLOLA PER DIMAGRIRE

La tua amica Susanna, un po' ossessionata dai chili di troppo, ti confida che ha comprato in internet una confezione di "pillole brucia grassi" che promette meraviglie: perdita rapida di peso senza dieta o esercizio fisico. Ti mostra la confezione che ha ricevuto: sull'etichetta il principio attivo è riportato con la sigla DNP e si afferma che la "pillola" è in grado di accelerare il metabolismo e di eliminare soprattutto il grasso corporeo, risparmiando o addirittura aumentando la massa magra. Il prodotto può avere qualche spiacevole effetto collaterale come sudorazione intensa e sintomi di tipo influenzale con nausea, dolori muscolari e febbre; per questo nelle istruzioni si raccomanda di non superare assolutamente il dosaggio consigliato e si avverte che farlo può essere molto pericoloso.

Queste indicazioni hanno preoccupato Susanna che si è rivolta a te per un consiglio: prima di utilizzare il prodotto vorrebbe capire meglio come funziona e quanto può essere pericoloso per la salute. La tua prima reazione è quella di farle gettare via tutto: "Sei diventata matta? Di qualsiasi cosa si tratti, è una schifezza prodotta in chissà quale laboratorio senza controlli". Però ti è venuta la curiosità di saperne di più, anche per dare a Susanna una risposta motivata sotto l'aspetto scientifico.

La ricerca in rete ti ha fornito le seguenti informazioni:

- Il DNP, più propriamente 2,4-dinitrofenolo è un composto che può esistere sia in forma protonata che deprotonata in rapporto al pH della soluzione. La base coniugata è stabilizzata grazie alla delocalizzazione della carica negativa su tutta la molecola. La molecola, di piccole dimensioni e liposolubile, attraversa facilmente le membrane, anche quelle mitocondriali.

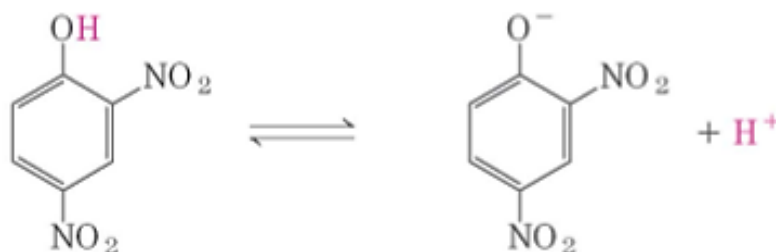


Fig. 1 2,4-dinitrofenolo: equilibrio fra forma protonata e deprotonata

- Se la fosforilazione ossidativa avviene in presenza di disaccoppianti come il 2,4-dinitrofenolo, un tempo usato come farmaco dimagrante perché aumenta il metabolismo basale, il passaggio degli elettroni dal NADH all'ossigeno molecolare avviene regolarmente, ma a questo processo non è accoppiata la produzione di ATP.
- L'effetto dei farmaci a base di DNP venne osservato inizialmente nel 1885 quando gli scienziati notarono gli effetti termogeni di una sostanza derivata dal catrame di carbon fossile, il giallo marte, un colorante alimentare. L'idea di usare il DNP come farmaco dimagrante venne osservando gli effetti della sostanza su operai francesi che lavoravano alla costruzione delle munizioni e che producevano l'esplosivo durante la 1^a Guerra Mondiale partendo da una miscela con il 40% di DNP e il 60% di TNP. Il DNP passava attraverso la pelle degli operai facendoli dimagrire rapidamente.
- Osservato questo effetto si condussero studi sugli animali e venne riscontrato che il DNP aumentava potentemente la respirazione cellulare portando ad un rapido innalzamento della temperatura corporea. Quando negli animali si aumentavano le dosi di DNP, morivano in breve tempo perché le cellule erano letteralmente cotte al loro interno.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

- Si osservò anche che gli animali passavano subito al *rigor mortis*, un irrigidimento del corpo dovuto alla perdita di ATP nei tessuti muscolari. Solitamente quell'effetto si verifica dopo 4-6 ore dal decesso, quindi i ricercatori conclusero che le dosi elevate di DNP avevano esaurito tutte le scorte di ATP negli animali.
- Nonostante il destino degli sfortunati animali ai quali era stato somministrato il DNP, gli scienziati della Stanford University di Palo Alto, in California, vi scorsero un certo potenziale per la cura dell'obesità (una volta determinate le dosi terapeutiche corrette). Così nei primi anni Trenta del XX secolo iniziarono a sperimentare con il DNP in soggetti obesi. [...] Le prime sperimentazioni che hanno sfruttato questa molecola hanno ottenuto effettivamente risultati notevoli (perdite fino a 50 kg in poche settimane), ma i *contro* erano stati altrettanto notevoli... [...] Un aumento della temperatura corporea incontrollato che può provocare la morte. (*ripreso e parzialmente modificato dal sito Bodybuilding Hit*)
- In una persona intossicata da 2,4-dinitrofenolo si può manifestare un aumento del consumo di ossigeno, della temperatura corporea, del ritmo respiratorio e del ritmo cardiaco. Poiché la circolazione e la respirazione non accelerano in maniera proporzionale alla domanda metabolica, si sviluppano anossia e acidosi [...] L'intossicazione fulminante è caratterizzata da comparsa improvvisa degli effetti più gravi e, nel peggiore dei casi, da decesso entro le 24 ore. La morte è da ricondurre al collasso respiratorio e circolatorio. Altri fattori contribuiscono al collasso quali la febbre, la disidratazione, il rigore muscolare (dovuto a calore o acido lattico), e talvolta l'edema polmonare. *Gosselin, R.E., R.P. Smith, H.C. Hodge. Clinical Toxicology of Commercial Products. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1984., p. III-157.*
- Dalla letteratura emerge che al 2011 sono stati descritti, su riviste scientifiche, 62 casi di decesso correlati all'assunzione di DNP. *Grundlingh J, Dargan PI, El-Zanfaly M, Wood DM. 2,4-dinitrophenol (DNP): a weight loss agent with significant acute toxicity and risk of death. J Med Toxicol. 2011 Sep;7(3):205-12. doi: 10.1007/s13181-011-0162-6. (PDF a cura del Dipartimento politiche antidroga)*
- In Italia, come in molti altri paesi Europei, è illegale vendere DNP come prodotto per la perdita di peso, ed è vietato per il consumo umano. Ci sono stati ripetuti avvertimenti, per esempio in Gran Bretagna dalla NHS e dalla Food Standard Agency, contro l'uso di questo farmaco. Nonostante l'allerta, il farmaco è ancora ampiamente venduto illegalmente online. <http://www.impresamia.com/salute-pillola-dimagrante-dnp-markmonitor-venduta-illegalmente-ue-da-molti-siti/>

QUESITO 1: Basandoti sulle proprietà chimico fisiche del DNP, ipotizza il meccanismo col quale la sostanza diminuisce o fa cessare del tutto la produzione di ATP mitocondriale.

QUESITO 2: Sulla base delle informazioni trovate, basandoti anche sulle tue conoscenze nell'ambito della respirazione cellulare, analizza e motiva gli effetti del DNP sull'organismo.

QUESITO 3: Ti senti ora in dovere di pubblicizzare quello che hai appreso, per evitare che altri giovani, come la tua amica, si facciano tentare dall'uso di farmaci di questo tipo: scrivi un articolo da inviare ad un sito web per la difesa dei consumatori.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

QUESITO 4: Anche un farmaco come l'oligomicina inibisce la produzione di ATP mitocondriale, agendo però direttamente sulla subunità Fo dell'ATP sintasi, dove impedisce il passaggio dei protoni. Immagina un esperimento virtuale su colture cellulari, condotto confrontando gli effetti del DNP e dell'oligomicina: quale/i parametro/i andresti a misurare? Le variazioni sarebbero le stesse nei due casi? Argomenta. Ti potrebbe venire in aiuto il grafico mostrato in figura 2 tratto da D.L. Nelson e M.M. Cox "I Principi di biochimica di Lehninger" che si riferisce a studi in vitro su preparati di mitocondri.

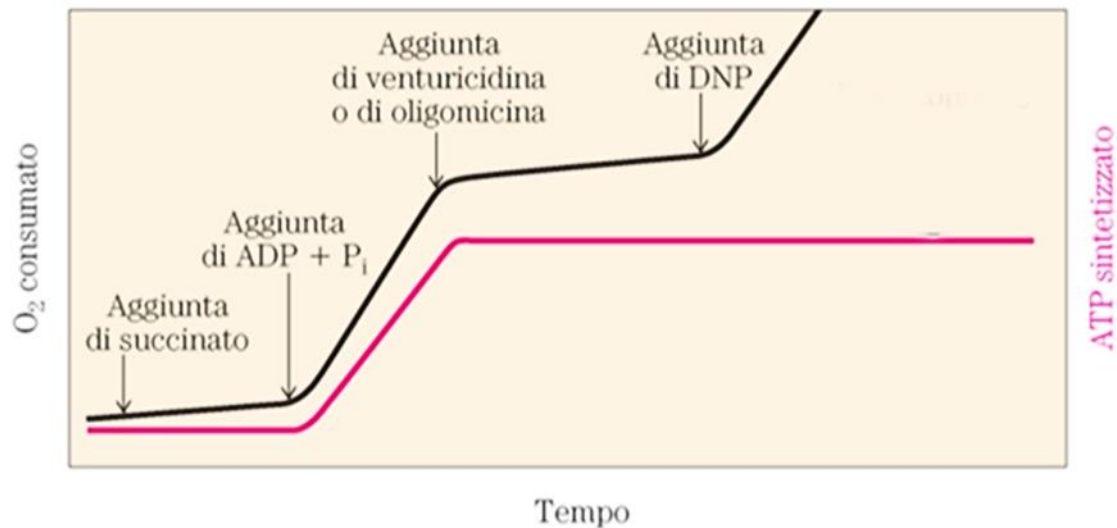


Figura 2

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

QUESTIONARIO

1. I pannolini usa e getta sono costituiti in gran parte di plastica ed inquinano pesantemente l'ambiente già dalla loro produzione: essi necessitano più di 500 anni per decomporsi e in Italia ogni anno ne vengono consumati più di 2 miliardi.

I polimeri utilizzati in un pannolino sono: poliacrilato di sodio, polietilene, polipropilene e cellulosa, di cui sono riportate in fig. 1, nell'ordine, le formule dei rispettivi monomeri.

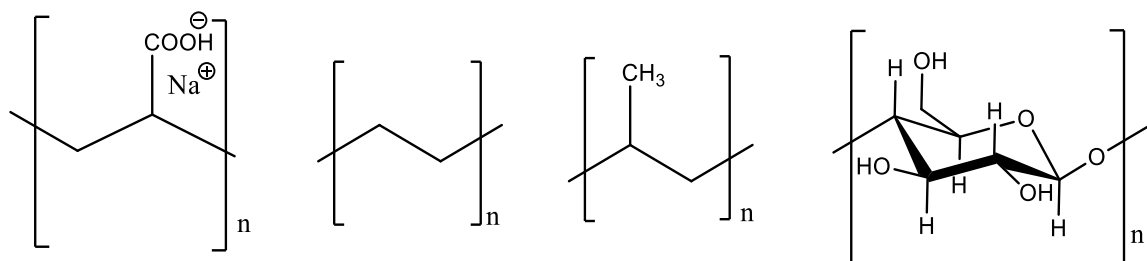


Fig. 1: formule monomeri

Analizza ciascuna delle formule sopra riportate (forma, angoli di legame, gruppi funzionali) e scrivi la formula del monomero di partenza specificando quali siano i polimeri di addizione e quali di condensazione. Quali di questi polimeri non sono biodegradabili e perché?

2. L'enzima acido lattico deidrogenasi ossida l'acido (+) lattico (acido 2R-idrossipropanoico) a acido piruvico (acido 2-ossopropanoico) ma non è in grado di ossidare l'enantiomero levogiro (-). Spiega le ragioni di ciò e del perché l'acido piruvico non presenta isomeria ottica. Pensi che l'acido lattico possa dare polimeri? Motiva la tua risposta.
3. Osserva l'immagine in Fig. 2, quindi formula un'ipotesi sul processo geologico che origina le isole Galapagos, basandoti anche sulle informazioni che seguono: "Le isole Galápagos sono isole vulcaniche di natura basaltica situate sulla zolla di Nazca, vicino alla confluenza tra tre zolle tettoniche: la zolla Pacifica, la zolla Cocos e la zolla Nazca. L'età delle isole cresce da ovest verso sud-est. Española è l'isola più antica e ha circa 5 milioni di anni, Fernandina a ovest è invece la più giovane ed ha meno di 700.000 anni ed è l'unica, insieme a Isabela, ad ospitare vulcani attivi. L'arcipelago si prolunga verso sud-est con una catena montuosa sottomarina, la Carnegie Ridge, costituita da edifici vulcanici sommersi, ormai estinti, a cui non è associata alcuna attività sismica." Quali altri dati sarebbero utili e perché per avere un'ulteriore conferma alla tua ipotesi?



Fig. 2

(Fonte: <http://un-naturalista-sul-web.weebly.com/le-galagravepagos.html>)

Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca

4. Un allevatore di cavalli da corsa si rivolge ad un laboratorio specializzato per conoscere qual è il padre biologico di una puledrina, nata di recente nella sua scuderia. Osserva la fig. 3, dove sono riportati i profili elettroforetici dei frammenti di DNA ottenuti in seguito a digestione con un opportuno enzima di restrizione. Individua quale materiale biologico deve essere fornito dall'allevatore ed illustra, in sintesi, i vari passaggi dell'analisi che viene condotta ed i principi sui quali si basa, commentando e interpretando i risultati riportati.

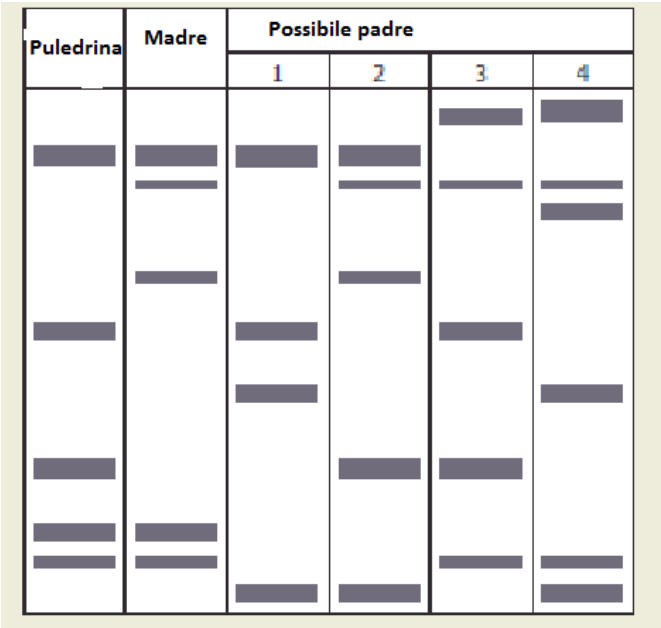


Fig. 3: profili elettroforetici dei frammenti di DNA
(Immagine tratta da <http://www.solpass.org/released-online/biology-2008/framepage.php>)

5. (Impronta digitale tramite analisi di Short Tandem Repeat (STR))
Dopo aver chiarito cosa sono le Short Tandem Repeat, analizza l'immagine riportata in fig. 4 e interpretala alla luce delle tue conoscenze di genetica e di biologia molecolare.

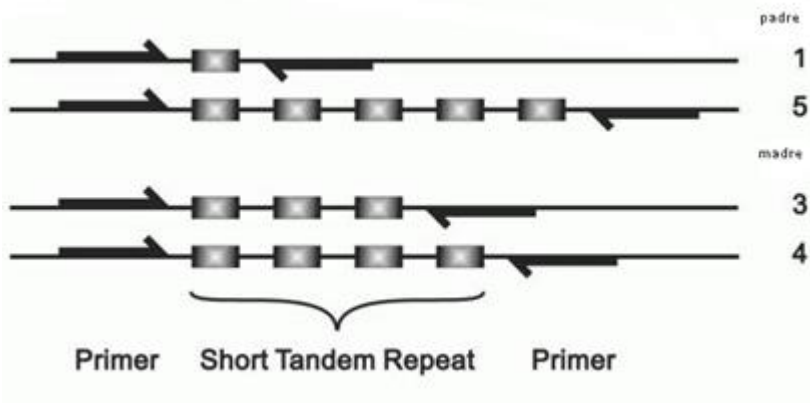






Fig. 4

Completa la tabella sottostante che contiene i risultati ottenuti dall'analisi elettroforetica dei frammenti contenenti le STR dei genitori con quelli che si possono ipotizzare per i 4 possibili figli. Ritieni che uno dei profili individuati possa comparire con una maggiore frequenza rispetto agli altri?

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Padre	Madre	Figlio 1	Figlio 2	Figlio 3	Figlio 4
 	 				

6. Prima dell'esperimento di A. D. Hershey e M. Chase non era stato dimostrato in modo definitivo che il DNA fosse il materiale ereditario. L'immagine di fig. 5 illustra la prima fase dell'esperimento:

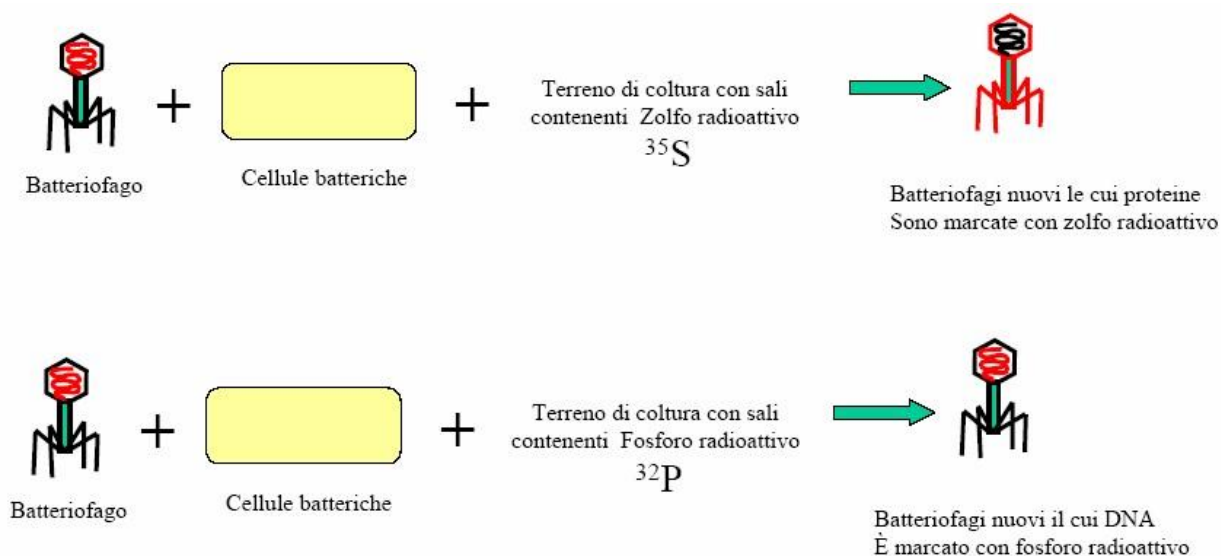


Fig. 5: prima fase dell'esperimento di A. D. Hershey e M. Chase

(immagine tratta da <http://www.chimicare.org>)

Cosa sarebbe possibile osservare nella seconda fase, quando i due tipi di fagi marcati con ^{35}S o con ^{32}P vengono utilizzati per infettare cellule di *Escherichia coli* cresciute in un terreno privo di isotopi radioattivi? Individua le due possibilità e discutile alla luce delle tue conoscenze.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso della calcolatrice non programmabile.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

ISTRUZIONI per la compilazione

Il presente documento si compone di due parti, una (sezione A) relativa alla valutazione dei problemi, e una (sezione B) relativa alla valutazione dei quesiti.

Gli indicatori della rubrica (**sezione A**) sono descritti in quattro livelli; a ciascun livello sono assegnati dei punteggi, il valor massimo del punteggio della sezione A è 75. Nel problema è richiesto allo studente di rispondere ad alcuni quesiti che rappresentano le **evidenze** rispetto alle quali si applicano **i quattro indicatori di valutazione**:

1. lo studente **effettua un'analisi del fenomeno considerato riconoscendo e stabilendo delle relazioni** adatte alle richieste secondo 4 livelli di prestazione (L1, L2, L3, L4 in ordine crescente) ai quali è assegnato un punteggio all'interno della fascia;
2. lo studente **indaga attraverso la formulazione di ipotesi, scegliendo le procedure appropriate e traendone conclusioni** per ottenere il risultato di ogni singola richiesta secondo 4 livelli di prestazione (L1, L2, L3, L4 in ordine crescente) ai quali è assegnato un punteggio all'interno della fascia;
3. lo studente **organizza informazioni e si esprime utilizzando il linguaggio scientifico specifico e adeguato al contesto comunicativo** secondo 4 livelli di prestazione (L1, L2, L3, L4 in ordine crescente) ai quali è assegnato un punteggio all'interno della fascia;
4. lo studente **applica e/o trasferisce il processo risolutivo adottato** anche ad altre situazioni problematiche suggerite dal testo o da lui stesso proposte secondo 4 livelli di prestazione (L1, L2, L3, L4 in ordine crescente) ai quali è assegnato un punteggio all'interno della fascia.

La colonna **evidenze** individua quale/i dei quesiti del problema sia/siano direttamente connesso/i all'indicatore; un quesito può afferire a più indicatori.

La griglia della **sezione B** ha indicatori che **afferiscono alla sfera della conoscenza e dell'abilità di applicazione e permette di valutare i sei quesiti di cui lo studente deve svolgerne tre a sua scelta**.

Per ciascuno dei sei quesiti è stabilita la fascia di punteggio per ogni indicatore dipendente dal tipo di quesito. Il totale del punteggio per ogni quesito è **25**, e dovendone lo studente risolvere **tre su sei**, il punteggio massimo relativo ai quesiti è **75**, **questo implica un ugual peso dato alla soluzione del problema e dei quesiti**.

Infine è fornita la scala di conversione dal punteggio (max 150) al voto in quindicesimi (max 15/15).

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Sezione A : VALUTAZIONE DEL PROBLEMA

Indicatori	Livello	Descrittori	Evidenze	Punti	Punteggio
Analizzare Effettuare un'analisi del fenomeno considerato riconoscendo e stabilendo delle relazioni	L1	Non analizza le situazioni proposte o le affronta in modo inadeguato e privo di organicità: cioè non suddivide o non coglie le parti importanti e significative del fenomeno osservato, descrive in modo generico e lacunoso e/o non riconosce gli aspetti quantitativi e qualitativi del fenomeno, e/o analogie, e rapporti di causa ed effetto. Non evidenzia le relazioni e le connessioni o lo fa in modo scorretto.		0-3	
	L2	Analizza in modo superficiale e affrettato le situazioni proposte o le affronta in modo generico e scarsa organicità: cioè suddivide e coglie le parti importanti e significative del fenomeno osservato ma descrive in modo approssimativo e incompleto e/o non riconosce tutta la rilevanza degli aspetti quantitativi e qualitativi del fenomeno e/o analogie e rapporti di causa ed effetto. Evidenzia solo le relazioni e le connessioni più elementari e scontate.		4-8	
	L3	Analizza le situazioni proposte o le affronta in modo adeguato, organico seppur con qualche imprecisione: cioè suddivide e individua le parti importanti e significative del fenomeno osservato con precisione ma non in profondità, descrive con completezza e riconosce nella sostanza l'importanza degli aspetti quantitativi e qualitativi del fenomeno, le analogie e i rapporti di causa ed effetto. Evidenzia le connessioni e lo fa in modo completo anche se con qualche imprecisione.		9-13	
	L4	Analizza le situazioni proposte o le affronta in modo adeguato, preciso e con organicità: cioè suddivide e individua con precisione e profondità le parti importanti e significative del fenomeno osservato, lo descrive in modo completo e focalizzato e riconosce l'importanza degli aspetti quantitativi e qualitativi del fenomeno, analogie e rapporti di causa ed effetto. Evidenzia le connessioni in modo completo, accurato e preciso.		14-18	
Indagare Indagare attraverso la formulazione di ipotesi, scegliendo le procedure appropriate e traendone conclusioni.	L1	Formula ipotesi errate e/o sconnesse con tutte le analisi e le relazioni individuate perché sceglie procedure incongruenti, inadatte e fantasiose, e/o perché interpreta in modo scorretto i risultati; giunge così a conclusioni immotivate, imprecise, slegate dalle procedure rispetto alle ipotesi da dimostrare. Non costruisce e/o applica modelli interpretativi		0-4	
	L2	Formula ipotesi parzialmente connesse con le analisi e le relazioni individuate perché sceglie procedure non del tutto appropriate e/o perché interpreta con poca coerenza logica i risultati; giunge così a conclusioni che sono solo in parte rispondenti alle ipotesi da dimostrare. Costruisce e/o applica modelli interpretativi in modo approssimativo.		5-10	
	L3	Formula ipotesi connesse e coerenti con le analisi e le relazioni individuate perché sceglie procedure appropriate e/o perché interpreta con coerenza logica i risultati; giunge a conclusioni chiare e rispondenti alle ipotesi da dimostrare. Costruisce e/o applica modelli interpretativi in modo appropriato.		11-16	
	L4	Formula ipotesi precise e coerenti con tutte le analisi e le relazioni individuate, cioè sceglie procedure congruenti, appropriate e personali, interpreta correttamente i risultati, giunge così a conclusioni adeguatamente motivate, precise, articolate e pertinenti rispetto alle ipotesi da dimostrare. Costruisce e/o applica modelli interpretativi in modo preciso e appropriato.		17-21	
	L1	Organizza i contenuti di una comunicazione (grafici, tabelle, formule, schemi, mappe concettuali, disegni...) in modo lacunoso e scorretto, utilizza il linguaggio scientifico specifico in modo generico o inappropriato. Usa modalità espressive (verbali o grafiche), tempi e spazi comunicativi in modo errato e/o impreciso senza considerare il contesto		0-4	

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

Comunicare Organizzare informazioni ed esprimersi utilizzando il linguaggio scientifico specifico e adeguato al contesto comunicativo		e gli obiettivi comunicativi. Non è in grado di sintetizzare quantità di informazioni in modo da evidenziare quelle rilevanti e significative			
	L2	Organizza i contenuti di una comunicazione (grafici, tabelle, formule, schemi, mappe concettuali, disegni...) con qualche grave imprecisione, utilizza il linguaggio scientifico in modo troppo semplice e/o senza la dovuta proprietà e/o solo in parte completo. Usa solo alcune modalità espressive (verbal o grafiche), tempi e spazi comunicativi in modo incerto e/o senza considerare il contesto e gli obiettivi comunicativi. Sintetizza in modo frammentato senza evidenziare aspetti rilevanti e significativi.		5-10	
	L3	Organizza i contenuti di una comunicazione (grafici, tabelle, formule, schemi, mappe concettuali, disegni...) in modo chiaro ed adeguato, utilizza il linguaggio scientifico in modo preciso e corretto, ma senza originalità. Usa modalità espressive (verbal o grafiche), tempi e spazi comunicativi in modo adeguato e considerando il contesto e gli obiettivi comunicativi. Sintetizza correttamente evidenziando alcuni aspetti rilevanti e significativi.		11-16	
	L4	Organizza i contenuti in maniera efficace ed originale utilizzando i diversi linguaggi specifici. Espone i contenuti in modo chiaro, efficace e personale. Usa tempi, modi e spazi della comunicazione, con padronanza e originalità, in modo ottimale in riferimento al contesto . Usa tutte le modalità espressive in modo efficace e originale Organizza i contenuti di una comunicazione (grafici, tabelle, formule, schemi, mappe concettuali, disegni...) in modo chiaro e completo, utilizza il linguaggio scientifico specifico in modo appropriato, preciso, personale ed originale. Usa modalità espressive (verbal o grafiche), tempi e spazi comunicativi con padronanza, in modo efficace, originale e in una forma ottimale considerando il contesto e gli obiettivi comunicativi. Sintetizza quantità di informazioni in modo chiaro ed esauriente evidenziando tutti gli aspetti rilevanti e significativi.		17-21	
Applicare e trasferire Applicare modelli e trasferirli ad altri contesti	L1	Non è in grado di trasferire nemmeno in contesti simili: non pianifica, cioè non identifica e/o identifica in modo scorretto le strategie per utilizzare sistematicamente una varietà di informazioni e/o metodologie relative al contesto analizzato e/o all'obiettivo da raggiungere; non sa trarre conclusioni applicative e/o trae conclusioni applicative inadeguate e non fa previsioni e/o fa previsioni errate sui risultati; non valuta e/o valuta in modo inefficace e scorretto i processi attuati in relazione agli obiettivi prefissati così non riesce ad individuare i punti deboli e quelli forti delle attività svolte e mettere in campo eventuali correttivi.		0-3	
	L2	Trasferisce con difficoltà e solamente in contesti simili: pianifica parzialmente, cioè identifica in modo superficiale e inadeguato le strategie per utilizzare sistematicamente una varietà di informazioni e/o metodologie relative al contesto analizzato e/o all'obiettivo da raggiungere; trae conclusioni applicative affrettate e/o approssimative e fa previsioni scorrette sui risultati; valuta con alcune gravi imprecisioni i processi attuati in relazione agli obiettivi prefissati così riesce solo in parte ad individuare i punti deboli e quelli forti delle attività svolte e mettere in campo eventuali correttivi.		4-7	
	L3	Generalizza e trasferisce le strategie più consone in altri contesti, anche diversi: pianifica attentamente, cioè identifica in modo adeguato le strategie per utilizzare sistematicamente una varietà di informazioni e/o metodologie relative al contesto analizzato e/o all'obiettivo da raggiungere; trae conclusioni corrette ma non originali e fa previsioni mediamente corrette sui risultati; Valuta in modo efficace i processi attuati in relazione agli obiettivi		8-11	

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

		prefissati così da individuare i punti deboli e quelli forti delle attività svolte e mettere in campo eventuali correttivi.			
	L4	Astrae, generalizza e trasferisce le strategie migliori in altri contesti o situazioni nuove: pianifica in modo attento e riflessivo, cioè identifica correttamente le strategie più adatte per utilizzare sistematicamente una varietà di informazioni e/o metodologie relative al contesto analizzato e/o all'obiettivo da raggiungere; è così in grado di trarre conclusioni applicative interessanti e personali e fare previsioni corrette sui risultati; valuta in modo efficace e originale i processi attuati in relazione agli obiettivi prefissati così da individuare i punti deboli e quelli forti delle attività svolte e mettere in campo eventuali correttivi.		12-15	
TOTALE					

Sezione B: VALUTAZIONE DEI QUESITI

Quesiti (Valore massimo attribuibile 75/150 = 25x3)							
INDICATORI	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Punteggio Totale
COMPRENSIONE E ANALISI <i>Comprende il testo e si attiene alle richieste. Analizza i dati e li interpreta.</i>	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	
CONOSCENZA <i>Conosce i contenuti</i>	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	
USO DEL LINGUAGGIO SPECIFICO <i>Sa utilizzare la terminologia e/o gli strumenti formali (grafici, tabelle, schemi)</i>	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	(1-6) —	
ARGOMENTAZIONE/PROCEDIMENTO RISOLUTIVO / VALUTAZIONE <i>Sa giustificare e commentare le scelte effettuate Sceglie appropriate procedure risolutive. Argomenta e svolge in modo ordinato e consequenziale.</i>	(1-7) —	(1-7) —	(1-7) —	(1-7) —	(1-7) —	(1-7) —	
<i>Formula autonomamente giudizi critici di valore e di metodo</i>	(1-7) —	(1-7) —	(1-7) —	(1-7) —	(1-7) —	(1-7) —	
Punteggio totale quesito							

Calcolo del punteggio Totale

PUNTEGGIO SEZIONE A (PROBLEMA)	PUNTEGGIO SEZIONE B (QUESITI)	PUNTEGGIO TOTALE

Punteggio Totale	0-4	5-10	11-18	19-26	27-34	35-43	44-53	54-63	64-74	75-85	86-97	98-109	110-123	124-137	138-150
Voto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Tabella di conversione dal punteggio grezzo al voto in quindicesimi