



**Esami di maturità professionale  
Indirizzo sanità e socialità**

**Sessione 2017**

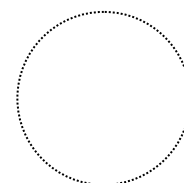
**Scienze naturali  
SOLUZIONI**

Istituto scolastico: .....

Nome e cognome: .....

Professione: .....

Classe: .....



Timbro della scuola

Durata dell'esame: 120 minuti

Disposizioni generali:

- a) L'esame deve essere compilato a penna.
- b) Non è permesso uscire dall'aula durante l'esame.
- c) Il nome va scritto su ogni pagina.
- d) Materiale a disposizione: calcolatrice, tavola periodica (allegata).

Punteggi e nota:

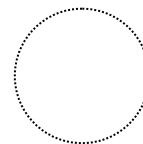
Punti/totale

Nota

Esperta di materia: Nadia Bernasconi

Docente responsabile:

Luogo e data dell'esame:

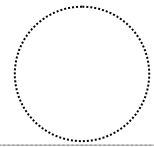


Nome e cognome: .....

Nel seguente esame verranno proposte **tre diverse situazioni** che forniranno lo spunto per una serie di **domande** nei diversi ambiti delle scienze naturali.

Si leggano attentamente le presentazioni delle situazioni, quindi si risponda alle domande proposte.

Nome e cognome: .....



## Situazione 1

Anna e Marco sono una giovane coppia che vive in una casa di campagna dotata di ogni comodità. Nella cucina della casa sono presenti molti elettrodomestici, alimentati dalla corrente prodotta da una centrale idroelettrica, da una centrale nucleare e da una centrale a carbone.



I due giovani coltivano con passione un orto e alcuni alberi da frutto dai quali ricavano numerosi prodotti che consumano freschi, per esempio sotto forma di ottimi frullati, o conservati in diversi modi.



I frullati ottenuti dai prodotti vegetali sono ricchi di acqua, di carboidrati, di vitamine, di elementi come calcio, magnesio e potassio ma anche di cellule intere con i loro organelli e il loro DNA.

## Domande

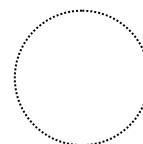
1. Dopo la raccolta, gli ortaggi e la frutta possono marcire rapidamente ad opera di diversi microrganismi come muffe e batteri. (2p)

Indicare 2 caratteristiche distintive dei batteri:

- a) **Procarioti**
- b) **Unicellulari**

2. Grazie a quale principio, le verdure immerse in soluzioni ipertoniche di sale che inibiscono la crescita dei microrganismi, possono essere conservate a lungo? Indicare con una crocetta la risposta corretta. (1p)

☐ trasporto attivo    ☐ diffusione    ☐ **osmosi**



Nome e cognome: .....

3. Le verdure contengono carboidrati complessi, proteine e anche acidi nucleici.

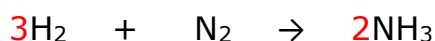
Quali sono i monomeri che formano queste sostanze e che possono essere liberati dalla loro idrolisi? (3p)

Sostanza	idrolisi	monomero
Carboidrati complessi	→	monosaccaride
Proteine	→	aminoacidi
Acidi nucleici	→	nucleotidi

4. Nei frullati si trovano anche cellule intere e i loro organelli citoplasmatici. Indicare brevemente le funzioni dei seguenti organelli: (3p)

Organello	Funzioni
Mitocondrio	respirazione cellulare/sintesi ATP
Cloroplasto	fotosintesi
Ribosoma	sintesi proteine

5. Per concimare l'orto vengono utilizzati fertilizzanti derivati dall'ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ), sostanza che viene prodotta industrialmente a partire da gas azoto e da gas idrogeno secondo la seguente reazione chimica:

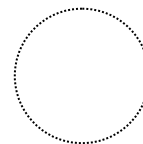


Bilanciare la reazione chimica e calcolare la massa di ammoniaca che si ottiene facendo reagire completamente 560 g di azoto. (1+2p)

$$\begin{aligned} 560\text{g}/(28\text{g/mol}) &= 20 \text{ mol} \\ 20 \text{ mol} \cdot 2 &= 40 \text{ mol} \\ 40 \text{ mol} \cdot 17 &= 680 \text{ g} \end{aligned}$$

6. Che tipo di miscuglio è un frullato? (1p)

eterogeneo



Nome e cognome: .....

7. Con quale metodo di separazione si potrebbe ottenere dell'acqua pura da un frullato? (1p)

distillazione/evaporazione

8. I frullati sono ricchi di elementi metallici come ad esempio calcio e magnesio.

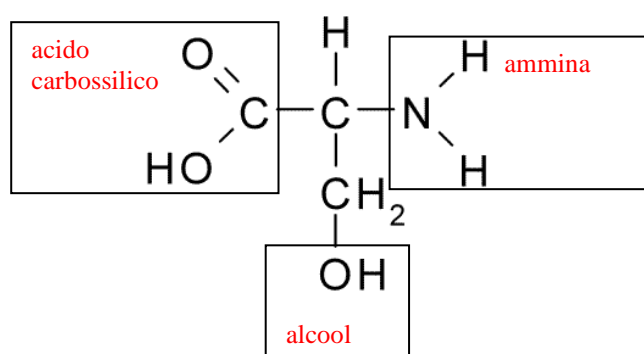
a. Indicare due caratteristiche tipiche degli elementi metallici (1p)

Solidi, lucenti, malleabili, duttili, conduttori, .....

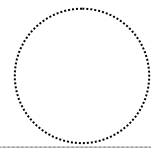
b. Cos' hanno in comune due elementi, come ad esempio il calcio e il magnesio, che appartengono allo stesso gruppo della tavola periodica? (1p)

Cedono lo stesso numero di elettroni; numero OX; diventano ioni positivi

9. Nello schema seguente è rappresentata la struttura dell'amminoacido serina.



Evidenziare con un cerchio ed indicare il nome dei tre gruppi funzionali presenti in questa molecola. (3p)



Nome e cognome: .....

10. Per fare ordine nel suo ripostiglio, Marco spinge una cassetta di frutta lungo un corridoio di 50 m con una forza di 320 N. La cassetta di frutta ha una massa complessiva di 35 kg. Dopo circa due minuti Marco arriva alla fine del corridoio.

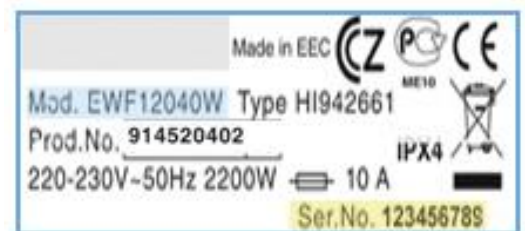
a. Calcolare l'accelerazione a cui è sottoposta la cassetta. (1p)

$$a = 320 \text{ N} / 35 \text{ kg} = 9.14 \text{ m/s}^2$$

b. Calcolare la velocità media del suo spostamento. (1p)

$$50 \text{ m} / 120 \text{ s} = 0.42 \text{ m/s}$$

11. L'immagine mostra l'etichetta energetica del forno presente nella cucina di Anna e Marco.



a. Qual è la potenza dell'apparecchio? (1p)

$$2200 \text{ W}$$

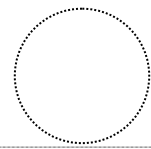
b. Quanta energia (in Joule) consuma il forno se viene tenuto acceso alla massima potenza per un'ora? (1p)

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

$$E = 2200 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 7920000 \text{ J}$$

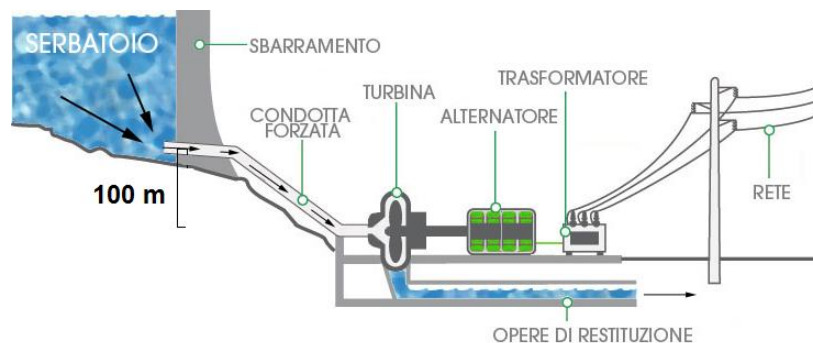
12. L'energia elettrica utilizzata nella casa di Anna e Marco viene prodotta anche nelle centrali nucleari che ricavano energia dal processo di: (indicare con una crocetta) (1p)

☐ fusione nucleare    ☒ fissione nucleare



Nome e cognome: .....

13. Una parte dell'energia elettrica è prodotta in una centrale idroelettrica come quella rappresentata nello schema:



Se il dislivello tra il serbatoio e la turbina fosse di 100 m, e se tutta l'energia potenziale dell'acqua fosse convertita in elettricità, calcolare la massa d'acqua per fornire elettricità al forno per un'ora. (1p)

$$mgh = 7920000 \text{ J}$$

$$m = 7920000/981 = 8073,39 \text{ kg}$$

14. Le centrali a carbone emettono grandi quantità di  $\text{CO}_2$ , uno dei fattori responsabili dei cambiamenti climatici, come l'aumento della temperatura della Terra.

- a. Con quale termine viene normalmente indicato questo grave problema ambientale? (1p)

Riscaldamento globale/ effetto serra

- b. Quale altro gas, prodotto anche dagli animali, è corresponsabile di questo problema? (1p)

Metano ( $\text{CH}_4$ )

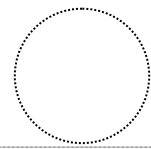
- c. Per quale motivo l'aumento del  $\text{CO}_2$  nell'aria porta ad un aumento della temperatura? (1p)

$\text{CO}_2$  trattiene il calore (IR)

- d. Indicare due fonti energetiche (diverse da quelle citate nella situazione 1) che non provocano emissioni di  $\text{CO}_2$ : (2p)

Eolico, solare, geotermico

Nome e cognome: .....



15. L'aumento della temperatura della Terra ha, tra i vari effetti, quello di rendere ancora più secche zone già normalmente aride, rendendo sempre più difficile la pratica dell'agricoltura; per questo diversi ricercatori stanno cercando di modificare il DNA di alcune piante alimentari inserendovi un gene che permetta loro di crescere anche con quantità d'acqua molto ridotte.

- a. Nello schema a lato è rappresentata la struttura di un frammento di DNA. Quali tipi di molecole sono indicati con le lettere A, T, G e C? (1p)

Basi; nucleotidi

- b. Se al posto di una data "lettera" del DNA se ne trovasse per errore una diversa, di quale tipo di mutazione si tratterebbe? (1p)

Sostituzione; puntiforme

- c. Quale potrebbe essere la conseguenza di tale errore? (1p)

Nessuna (se motivata)

Aminoacido diverso

Proteina anomale

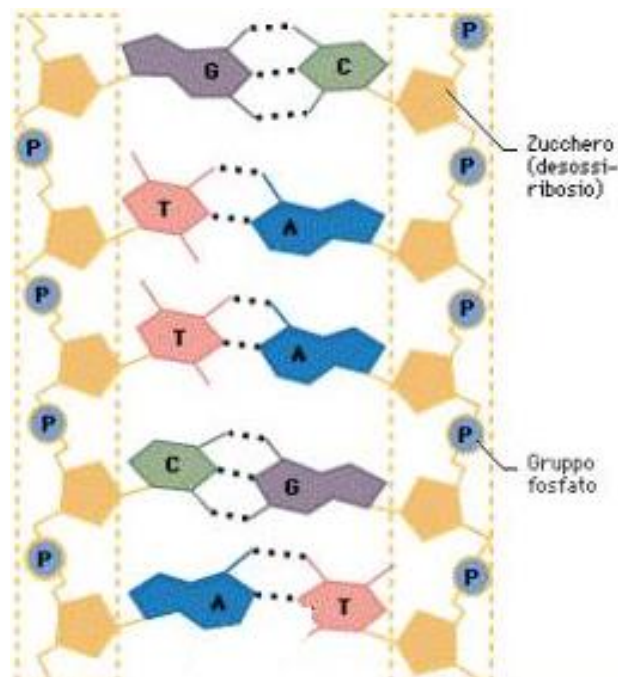
.....

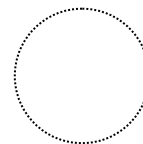
- d. Come viene definito il processo in cui le informazioni contenute nel DNA vengono trasferite all'RNA messaggero? (1p)

trascrizione

- e. Come viene definito il processo in cui le informazioni contenute nell'RNA messaggero portano alla formazione di una catena polipeptidica? (1p)

traduzione





Nome e cognome: .....

16. Le centrali a carbone, oltre al  $\text{CO}_2$ , emettono anche ossidi di zolfo che, reagendo con l'acqua, producono un forte acido secondo la seguente reazione chimica:



Qual è il nome dell'acido prodotto? (1p)

Acido solforico

17. Per contrastare l'effetto dannoso dell'acido che giunge al suolo con la pioggia, Anna e Marco possono aggiungere al terreno dell'idrossido di calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) che reagisce con l'acido:



- a. Completare la reazione chimica indicando la formula del prodotto. (1p)

$\text{CaSO}_4$

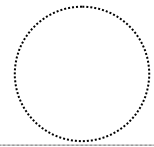
- b. Di che tipo di reazione si tratta? (1p)

neutralizzazione

- c. A quale categoria di composti chimici appartiene la sostanza prodotta? (1p)

sale

Nome e cognome: .....



## Situazione 2

Anna è molto sportiva e in ottima forma, mentre Marco è decisamente più sedentario e poco allenato.

In una bella giornata di sole Anna riesce a convincere Marco a fare una bella corsa nel bosco, ma già dopo poco tempo il ragazzo si sente affaticato e ha il cuore che batte all'impazzata.



Sempre più stanco, Marco perde lucidità e inciampa in una radice cadendo a terra, procurandosi delle ecchimosi e una ferita all'avambraccio (vedi disegno a lato), dalla quale inizia a fuoriuscire sangue in modo regolare.

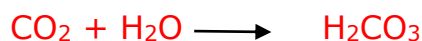


## Domande

1. Considerato lo sforzo fisico sostenuto, i muscoli di Marco rilasciano molto  $\text{CO}_2$ . Come varierà, di conseguenza, il pH del sangue? (1p)

**diminuisce**

2. La molecola di  $\text{CO}_2$  nel sangue reagisce con l'acqua formando acido carbonico. Scrivere in forma di equazione chimica questa reazione. (2p)



3. Quale parte del sistema nervoso autonomo è responsabile dell'aumento della frequenza cardiaca? (1p)

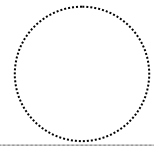
**SN simpatico**

4. Il sangue di Marco fuoriesce dalla ferita in modo regolare. Quale tipo di vaso sanguigno è stato lesionato? (1p)

**Vene**

5. Quali cellule presenti nel sangue intervengono immediatamente per tentare di ridurre l'emorragia? (1p)

**Piastrine/trombociti**



Nome e cognome: .....

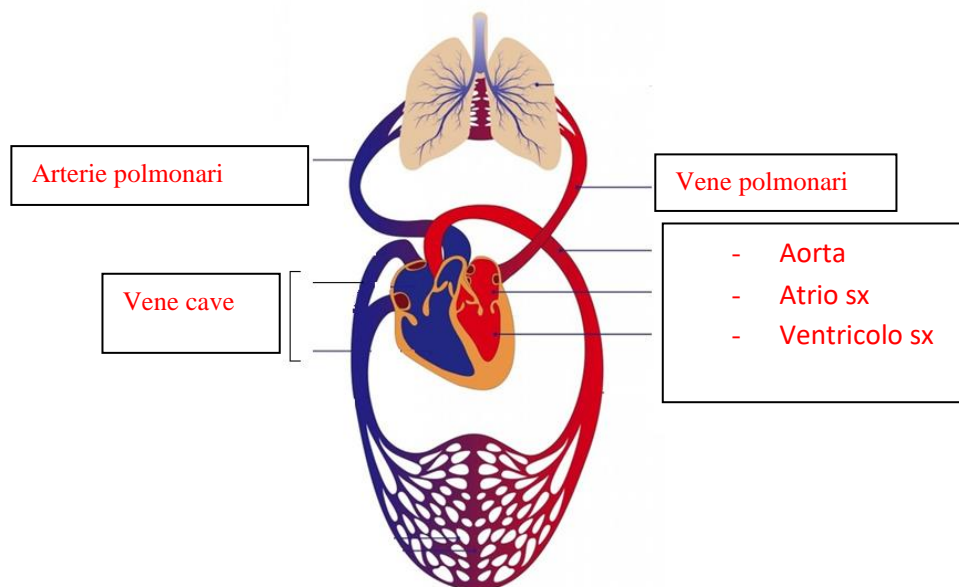
6. L'acido lattico prodotto nei muscoli è, come dice il nome, un acido. Come possono essere definiti gli acidi in relazione al loro comportamento in acqua? (2p)

**Liberano ioni  $H^+$  in soluzione**

7. Indicare un modo in cui l'organismo riesce ad eliminare l'eccesso di calore prodotto dall'attività fisica. (1p)

**Conduzione, convezione, irraggiamento, evaporazione**

8. Nel seguente schema è rappresentato il sistema circolatorio. Inserire i nomi delle parti indicate. (3p)



9. Durante lo sforzo fisico i muscoli consumano glucosio, ma malgrado ciò la glicemia rimane relativamente costante. Inserire nella tabella sottostante il nome e la funzione dei due ormoni pancreatici che regolano la glicemia: (2p)

Ormone	Funzioni
<b>insulina</b>	<b>Ipoglicemizzante o spiegazione</b>
<b>glucagone</b>	<b>Iperglicemizzante o spiegazione</b>

Nome e cognome: .....



### Situazione 3

Con grande gioia, Anna si accorge un giorno di aspettare un bambino.

Nelle prime settimane di gravidanza, a partire dall'ovulo fecondato, si è formato un embrione nel quale si sono sviluppate cellule diverse, tessuti e organi.



Man mano che lo sviluppo procede, i diversi apparati interagiscono tra loro coordinati anche dai sistemi di controllo (nervoso ed endocrino in particolare) che garantiranno l'omeostasi.



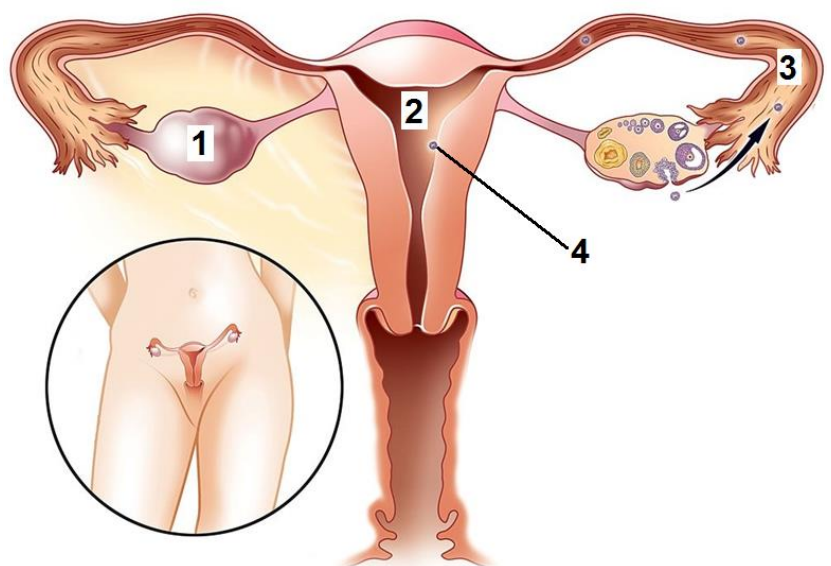
### Domande

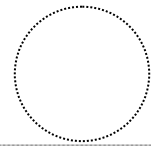
1. Quale processo di riproduzione cellulare ha prodotto l'ovulo e lo spermatozoo che lo ha fecondato? (1p)

meiosi

2. Introdurre nella tabella i termini corrispondenti alle parti indicate nello schema: (2p)

1	ovaia
2	utero
3	tuba
4	blastocisti (endometrio)





Nome e cognome: .....

3. Dopo qualche mese di gravidanza l'utero di Anna con feto ed annessi, ha una massa di 6 kg e preme su una superficie di 0.01 m<sup>2</sup> sulla sottostante vescica.

Calcolare la pressione esercitata sulla vescica. (1p)

$$P = (6\text{kg} \cdot 9,81\text{m/s}^2) / 0.01 \text{ m}^2 = 5886 \text{ Pa}$$

4. Durante la gravidanza vengono prodotti, in notevole quantità, i principali due ormoni femminili. Indicare il nome di questi due ormoni: (1p)

estrogeno  
progesterone

5. A quale categoria di sostanze organiche appartengono questi due ormoni? (indicare con una crocetta) (1p)

☐amminoacidi    ☐proteine    ☒steroidi

6. La temperatura interna del corpo di Anna è di circa 37°C.  
Trasformare questo valore in gradi Kelvin. (1p)

$$37^\circ\text{C} + 273 = 310 \text{ K}$$