

SIAMO TUTTI SPORTIVI....

Sei uno studente di Scienze Motorie e sei un vero sportivo. Anche tua sorella Giulia è un'atleta e la sua passione è il podismo. E' iscritta a un gruppo sportivo, la " Running School ", e con il suo coach Dario si allena due volte alla settimana. Ti ha confessato che quando corre in pista di atletica e l'allenatore la sottopone alle cosiddette " ripetute ", cioè il correre per più volte distanze brevi (400 metri o 800 metri), si trova in difficoltà: durante questo tipo di esercizio deve produrre il massimo dello sforzo in un breve lasso di tempo ma per fare ciò si affatica molto facilmente. Se invece la seduta di allenamento prevede dieci chilometri di corsa da effettuarsi a ritmo costante, riesce a gestire l'intensità dell'esercizio per tutto il tempo necessario senza soffrire. Le dispiace non essere brava nella corsa veloce, che richiede quello "sprint" che non ha, non capisce perché si stanca così facilmente e vorrebbe capire se sbaglia allenamento o alimentazione. Vuoi aiutarla perché sei molto interessato all'argomento e per capire tu stesso cosa le accade.

La fotografia al microscopio, qui sotto, (Fig.I) si riferisce ad una sezione di muscolo, colorata istologicamente, in cui sono evidenti le due diverse tipologie di cellule (fibre), di cui esso è principalmente composto; nell'individuo umano adulto la proporzione tra i due tipi di fibre è alquanto variabile.

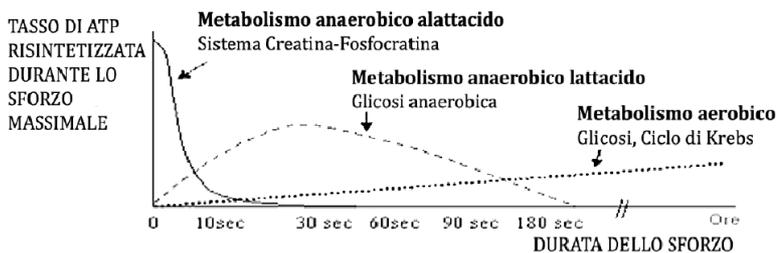


Qui di seguito ci sono alcuni documenti che hai trovato, e ti chiedi se saranno sufficienti per dare una risposta a Giulia.

Tab.I : alcune caratteristiche funzionali e strutturali delle fibre muscolari

	FIBRE ROSSE LENTE	FIBRE BIANCHE VELOCI
Presenza di mitocondri	alta	bassa
Colore	Rosso intenso	chiaro
Mioglobina (proteina con funzione analoga all'emoglobina)	Presente in notevole quantità	Scarsa presenza
Substrati energetici	Glucidi e lipidi	Principalmente glucidi
Resistenza alla fatica	Alta	Bassa
Diametro della fibra	Piccolo con molti capillari	Grande, con pochi capillari
Attività glicolitica	Bassa	Alta
Attività ossidativa	Alta	Bassa

Grafico I → N.B. Il sistema creatina-fosfocreatina è quello che rappresenta la fonte di ATP più rapidamente disponibile perché il muscolo possa utilizzarla, e usa come unico carburante le riserve di fosfocreatina presenti nel muscolo stesso.



Contributo relativo dei differenti sistemi energetici nel produrre ATP durante esercizi massimali di diversa durata

Tab.II : Sport e nutrizione

tab.1 tipo dieta	% kcal sul totale			kcal totali	kcal per nutriente		
	car	gra	pro		car	gra	pro
dieta di allenamento	65%	25%	10%	2800	1800	720	280
				3400	2200	850	350
dieta pre-gara	70%	20%	10%	3500	2400	720	280
				4000	2800	850	350
dieta di recupero	60%	25%	15%	2800	1680	720	400
				3400	2050	850	500
colazione pre-gara	80%	10%	10%	800	650	75	75
				1000	800	100	100

car=carboidrati - gra=grassi - pro=proteine

Tab.III : Reclutamento dell'energia durante diverse gare

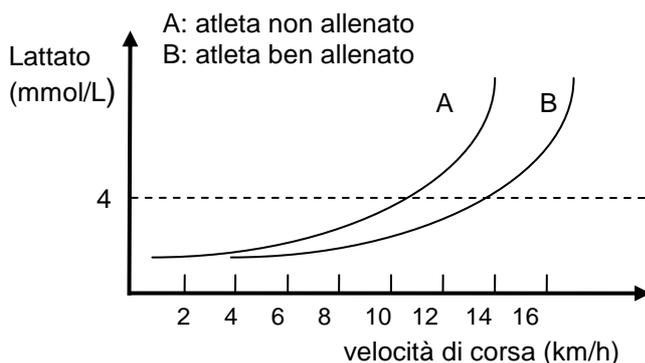
Tipo di gara	% energia ottenuta da	
	Sistema aerobico	Sistema anaerobico
100 m	0-5	95-100
800 m	35	65
1500 m	55	45
10.000 m	90	10
Maratona (42,195 Km)	98	2

Migliorare la soglia: una grandezza che riflette l'efficacia del nostro metabolismo energetico

L'allenatore di Giulia sostiene che si può migliorare la SAN con un adeguato allenamento

SAN	SOGLIA ANAEROBICA (SOGLIA DEL LATTATO) = indica la massima intensità di esercizio (es.: la velocità di corsa) corrispondente ad un livello costante di acido lattico muscolare ed ematico, per tutti fissato ad un valore corrispondente a 4 mmol/L. Rappresenta, pertanto, il livello massimo di sforzo fisico che l'organismo può sostenere senza accumulare acido lattico e ioni H ⁺ nel sangue e nei muscoli.
------------	--

Grafico II: La SAN nello stesso atleta, non allenato e allenato



Dopo un'attenta analisi dei documenti che hai trovato, ora sei in grado di:

- 1) spiegare a Giulia, in modo preciso ed esauriente, come funzionano e come diversamente si attivano i sistemi energetici nelle fibre muscolari, quando corre sulla lunga distanza e quando si allena in pista.
- 2) motivare a tua sorella quelli che sono, a tuo avviso, tutti i fattori che possono limitare le sue prestazioni sportive.
- 3) preparare uno schema che riassume le caratteristiche atletiche di Giulia, in modo che possa così discuterne con il suo allenatore, al fine di migliorare le sue prestazioni.

Supercolla

I molluschi bivalvi del genere *Mytilus* PRODUCONO una supercolla impermeabile.

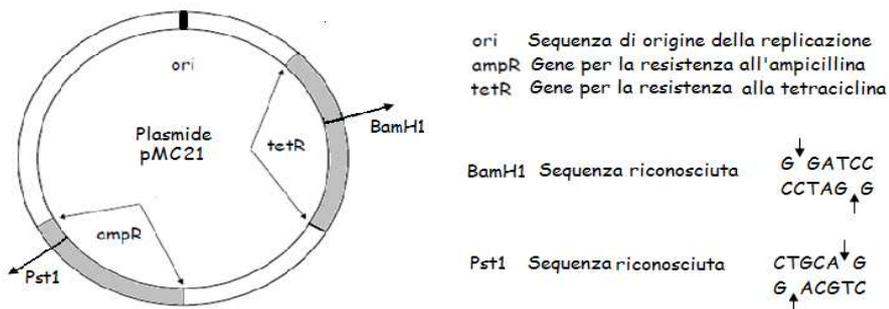
Come riescono ad aderire così bene ad una superficie solida in ambiente acquoso? Si fissano tramite il bisso, costituito da un fascio di filamenti secreti in forma semifluida da una ghiandola presente nel piede. Tali filamenti, a contatto con l'acqua, coagulano immediatamente formando una struttura con elevate capacità di adesione

Tuttavia gli scienziati non pensano di usare i molluschi bivalvi per produrre una supercolla. Ce ne vorrebbero almeno 10.000 per fare appena un grammo di colla. Quindi raccogliere una quantità di molluschi sufficiente a soddisfare la domanda mondiale di supercolla significherebbe distruggere la popolazione dei molluschi bivalvi, di cui molte specie sono già in pericolo. Piuttosto, alcuni ricercatori americani hanno isolato dai mitili il frammento di DNA contenente i geni necessari per la sintesi della molecola con proprietà adesive

Sei diventato un ricercatore, ti è stato richiesto di clonare tale frammento su un vettore plasmidico per produrre grandi quantità di supercolla.

Hai a disposizione:

a) il DNA del plasmide pMC21 (in quantità più che sufficiente)



b) gli enzimi di restrizione BamH1 e PstI

c) il DNA del frammento contenente il gene che codifica per la supercolla (in quantità più che sufficiente). Nella figura sono mostrate le sequenze fiancheggianti tale frammento

ggatc caaaaatctc _____ cgcgattaggatcc
cctagg ttttttagag _____ gcgctaatacctagg

d) un ceppo di *Escherichia coli* sensibile agli antibiotici ampicillina e tetraciclina

e) l'enzima ligasi

f) terreno di coltura liquido

g) Piastre contenenti i seguenti terreni di coltura solidi

- Agar nutritivo
- Agar nutritivo contenente l'antibiotico ampicillina
- Agar nutritivo contenente l'antibiotico tetraciclina
- Agar nutritivo contenente sia ampicillina che tetraciclina

1. Spiega in sequenza, utilizzando la modalità grafica che ritieni più efficace, le tappe che seguiresti per clonare il gene della supercolla.
2. Motiva la scelta del terreno di coltura solido utilizzato per selezionare le colonie di *E. coli* contenenti il plasmide e successivamente la scelta del terreno di coltura solido per verificare se le colonie ottenute nel precedente terreno contengono il plasmide ricombinante.