



Anisn

HUMANITAS UNIVERSITY

ZANICHELLI

Cellule animali e vegetali

DALLA PROVA DELLE OLIMPIADI DELLE SCIENZE NATURALI 2015 - XIII EDIZIONE
FASE REGIONALE (BIENNIO)

Le risposte corrette sono indicate in rosso

Le 4 domande che seguono riguardano le principali differenze tra le cellule animali e vegetali. Esse sono di volta in volta introdotte da una tabella e da brevi testi e ai quali dovrai fare riferimento per fornire le risposte. Scrivi la risposta a ciascuna domanda nel foglio risposte allegato.

	Cellula vegetale	Cellula animale
Parete cellulare	presente: di cellulosa	presente: di chitina
Membrana nucleare	presente	presente
Ribosomi	presenti	presenti
Cromosomi	diversi (DNA + proteine istoniche)	diversi (DNA + proteine istoniche)
Reticolo endoplasmatico	presente	presente
Mitocondri	presenti	presenti
Cloroplasti	presenti	presenti
Apparato di Golgi	presente	presente
Lisosomi	presenti	spesso presenti
Vacuoli	unico grosso vacuolo nelle cellule mature	piccoli o assenti

1. La Tabella che segue elenca i principali organuli presenti nelle cellule vegetali e in quelle animali.

Nella tabella sono presenti alcuni errori. Di seguito si riportano alcune affermazioni che possono correggere gli errori presenti nella tabella

- A. Parete cellulare: le cellule animali sono prive di parete cellulare.
- B. Cromosomi: i cromosomi delle cellule vegetali non contengono istoni
- C. Reticolo endoplasmatico: le cellule vegetali sono prive del reticolo endoplasmatico.
- D. Mitocondri: le cellule vegetali sono prive di mitocondri.
- E. Cloroplasti: le cellule animali sono prive di cloroplasti
- F. Apparato di Golgi: le cellule vegetali sono prive dell'apparato di Golgi.
- G. Lisosomi: nelle cellule vegetali i lisosomi non sono presenti.
- H. Vacuoli: le cellule animali sono sempre prive di vacuoli.

Le affermazioni che correggono gli errori della tabella sono:

- a) A – C – F
- b) B – E – G
- c) A – E – G**
- d) A – E – F – H
- e) A – E – F – G – H

2. Nelle cellule animali il movimento è consentito dalla presenza delle ciglia e/o dei flagelli. Nelle cellule vegetali:

- a) Ciglia e/o flagelli sono sempre presenti e assicurano il movimento come nelle cellule animali.
- b) Possono essere presenti solo ciglia molto corte che consentono alle cellule movimenti molto limitati.
- c) Ciglia e flagelli sono presenti solo nelle piante con fiori.
- d) Ciglia e/o flagelli sono presenti solo nelle piante senza fiori.**
- e) Ciglia e/o flagelli sono sempre assenti in quanto le piante sono prive di movimento.

3. Il **nucleo** è la struttura più visibile della cellula eucariote; ha posizione per lo più centrale ed è rivestito da una **membrana nucleare** costituita da due membrane formate ciascuna da un doppio strato fosfolipidico. In alcuni punti le

due membrane si fondono a formare dei pori (**pori nucleari**) che assicurano il transito di molte sostanze dal citosol al nucleo e viceversa. I pori sono strutture complesse, composte da proteine, attraversate al centro da un sottile canale che lascia passare le piccole molecole, regolando il passaggio delle molecole di dimensioni maggiori. Nelle cellule vegetali:

- a) La membrana nucleare non è presente in modo da facilitare il transito delle sostanze dal citosol al nucleo.
- b) La membrana nucleare è presente ma è molto più permeabile per cui è priva di pori.
- c) I pori della membrana nucleare non contengono proteine.
- d) La membrana nucleare è presente ma è costituita da un solo doppio strato fosfolipidico.
- e) **La membrana nucleare è presente ed è simile a quella delle cellule animali.**

4. Mitochondri e cloroplasti sono organuli decisamente inconsueti, che per molti aspetti ricordano più le cellule procariote che non gli altri organuli delle cellule eucariote. Entrambi posseggono un proprio acido nucleico, sotto forma di una molecola di DNA circolare priva di proteine, che li rende relativamente autonomi rispetto alla cellula che li contiene; entrambi sono rivestiti da una doppia membrana e contengono ribosomi un po' più piccoli rispetto a quelli della cellula eucariota e simili a quelli delle cellule procariote. E' probabile che tali loro caratteristiche siano la testimonianza di una loro probabile evoluzione da organismi procarioti a vita indipendente. L'ipotesi che tali organuli siano discendenti da cellule procariote insediatesi nel citoplasma di una primitiva cellula eucariota è stata avanzata dalla biologa L. Margulis ed è nota come **ipotesi endosimbiotica**. Secondo tale ipotesi:

- a) Una cellula progenitrice delle attuali cellule eucariote, dotata di un metabolismo di tipo fermentativo, ha inglobato per fagocitosi una cellula procariote dotata di metabolismo aerobio, cellula che non venne digerita, ma che s'insediò stabilmente nel citoplasma dell'ospite. Tale cellula ha dato origine ai protisti non fotosintetici, ai funghi e agli animali.
- b) Una cellula progenitrice delle attuali cellule eucariote, dotata di un metabolismo di tipo aerobio, ha inglobato per fagocitosi una cellula procariote dotata di metabolismo fermentativo, cellula che non venne digerita, ma che s'insediò stabilmente nel citoplasma dell'ospite. Tale cellula ha dato origine ai protisti non fotosintetici, ai funghi e agli animali.
- c) La cellula progenitrice dei protisti non fotosintetici, dei funghi e degli animali ha successivamente catturato una cellula procariota con metabolismo di tipo fotosintetico, istaurando con essa una nuova simbiosi di tipo mutualistico. Tale cellula ha dato origine ai protisti fotosintetici ed alle piante.

d) Sono corrette a) e c).

e) Sono corrette b) e c).

Commento a cura di Michele Russo, Alumno ANISN

1) La risposta corretta è la c. Le affermazioni A, E, G, sono corrette, mentre B, C, D, F, H sono false. Delle note sugli aspetti meno banali: ad avere una parete cellulare di chitina sono le cellule fungine; mentre nelle piante si trovano grandi vacuoli con funzioni di stoccaggio, digestione e regolazione della pressione di turgore (che consente ad esempio la crescita cellulare e il trasporto floematico), nelle cellule animali abbiamo per la funzione digestiva i lisosomi, generalmente di dimensioni inferiori e in maggior numero. Tuttavia grandi strutture vacuolari possono essere osservate, ad esempio, in certe cellule di mammifero, come l'endoderma viscerale embrionale, o nel corpo grasso degli insetti.

2) La risposta corretta è la d. Nelle piante crittogame ("a nozze nascoste"), i gameti maschili (spermatozoidi) si muovono verso quelli femminili proprio utilizzando queste strutture; nelle angiosperme, invece, lo sviluppo del tubetto pollinico consente di raggiungere l'ovocita per crescita cellulare direzionata e migrazione nucleare. Per quanto riguarda le gimnosperme, le gnetofite come le conifere hanno spermatozoi non mobili, ma le cicadofite e il Ginkgo producono ancora spermatozoi flagellati, che vengono rilasciati dal tubo pollinico nel pollination drop secreto dall'ovulo.

3) La risposta corretta è la e. Le caratteristiche di doppia membrana a doppio strato, complessi proteici dei pori nucleari (NPC), e continuità con il reticolo endoplasmatico sono universali, in più non sono riportati organismi secondariamente procariotici, nel senso di discendenti di una linea eucariotica che hanno perso la membrana nucleare.

4) La risposta corretta è la d. Non solo un archebatterio ancestrale avrebbe ingerito un proteobatterio dotandosi di quelli che oggi riconosciamo come mitocondri, ma una delle linee così generate avrebbero poi anche catturato un cianobatterio, dando origine al clade fotosintetico degli eucarioti (Archaeplastida). Sono stati descritti persino endosimbionti di secondo e terzo ordine (in cui i plastidi hanno tre o quattro doppie membrane invece che due).

