

**MODULI DIDATTICI E CURRICOLO
DI SCIENZE IN TERZA MEDIA**

2° MACROSEZIONE

Sistemi viventi: struttura, funzione ed evoluzione

MODULO B

Cellule, tessuti, organi e sistemi

AUTRICE

Annarita Ruberto

NATURA, SIGNIFICATIVITA' E FUNZIONALITA' DIDATTICA DEI SEGMENTI DISCIPLINARI INDIVIDUATI ALL'INTERNO DELLA 2° MACROSEZIONE

LA 2° MACROSEZIONE- "Sistemi viventi: struttura, funzione ed evoluzione"

I SEGMENTI DISCIPLINARI INERENTI

▪ **Modulo B: "Cellule, tessuti, organi e sistemi"**

1° Sottomodulo: osservazione approfondita di cellule animali e vegetali al microscopio elettronico.

2° Sottomodulo: osservazione e studio di alcuni principali tessuti animali e vegetali.

3° Sottomodulo: studio, ad un primo livello di complessità, dell'apparato digerente.

⇒ **NATURA**

I segmenti disciplinari individuati si configurano, all'interno dei sistemi viventi, come un insieme basilare di acquisizioni formative e cognitive che si intende proporre ai ragazzi secondo una logica costruttivista, partendo dalle loro preconcoscenze per giungere gradualmente alla comprensione dei significati e alla successiva concettualizzazione, attraverso ricerche su manuali, riviste scientifiche, Internet, esperimenti, modelli, schemi, mappe concettuali, problematizzazione delle situazioni, attività di progettazione, ragionamenti - tipo, discussioni in gruppo ristretto e allargato.

⇒ **SIGNIFICATIVITA'**

I contenuti *distillati* si ritengono particolarmente significativi in quanto avviano gli alunni ad una osservazione più attenta della natura, avendo come punto di riferimento l'uomo e quindi se stessi. Si approfondiranno, pertanto, le strutture cellulari, si osserveranno tessuti animali e vegetali in modo che gli allievi acquisiscano conoscenze organiche indispensabili per poter affrontare, in seguito, argomenti complessi come l'evoluzione delle specie e la storia della vita sulla Terra.

⇒ **FUNZIONALITA' DIDATTICA**

La strutturazione del Modulo B, nei tre sottomoduli individuati, intende realizzare un segmento omogeneo ed unitario di contenuti, organizzato secondo una logica evidente di *gerarchizzazione* di questi rispetto al grado di difficoltà nella loro comprensione, al fine di essere di "*servizio*" rispetto alle competenze che il modulo intende sollecitare.

Si propone, inoltre, di essere *didatticamente funzionale* all'acquisizione, da parte degli alunni, di un codice linguistico specifico di base, al riconoscimento e alla selezione dei fenomeni oggetto d'indagine, al ragionamento reticolare semplificato.

Il Modulo B, quindi, vuole essere un modulo di *base*, che, selezionando i contenuti essenziali, privilegia una forte solidità dei nessi concettuali fra questi, privandoli di quanto risulta ridondante e sterilmente ripetitivo, oltre che meccanicamente applicativo, contribuendo a sviluppare negli alunni una rete concettuale di significati, indispensabile tanto per l'approfondimento nel livello scolare successivo quanto per l'orientamento e l'inserimento nel mondo del lavoro alla fine dell'obbligo scolastico.

TEMPI DI SVOLGIMENTO: sette settimane complessive (*dal 7/12 al 31/01/02, tenuto conto delle festività natalizie*) rispetto alle sei/sette previste in fase di progettazione, per due ore settimanali.

1° sottomodulo → tre settimane (7 - 14 - 21/12/01)

2° sottomodulo → due settimane (11- 18/01/02)

3° sottomodulo → due settimane (25 - 31/01/02)

I tempi fissati sono stati osservati con una certa rigosità, nel rispetto di una ragionevole flessibilità dovuta alle variabili intervenute durante la sperimentazione del modulo.

PREREQUISITI (*necessari ad affrontare il modulo B*)

1. Saper utilizzare oggetti e strumenti in maniera funzionale al loro uso.
2. Saper selezionare informazioni nel web.
3. Riconoscere le caratteristiche tipiche degli esseri viventi.
4. Riconoscere le analogie e le differenze tra organismi animali e vegetali.
5. Saper osservare le cellule al microscopio ottico.
6. Saper descrivere la struttura generale di una cellula e le sue principali funzioni.
7. Comprendere che la forma di una cellula è collegata alla sua funzione.
8. Comprendere che la grandezza della cellula è indipendente dalle dimensioni dell'organismo di cui è costituente.
9. Sapere che tutti gli organismi viventi si nutrono.
10. Distinguere tra temperatura e calore.
11. Distinguere le sostanze acide da quelle basiche.
12. Riconoscere le caratteristiche di una soluzione.

COMPETENZE SPECIFICHE DA PERSEGUIRE A FINE MODULO

L'Allievo, alla fine del modulo, dovrà essere in grado di :

- A. riconoscere i principali organuli citoplasmatici e individuare le loro diverse funzioni;
- B. dimostrare di aver compreso le caratteristiche strutturali e funzionali dei principali tessuti animali e vegetali;
- C. dimostrare di aver compreso, ad un primo livello di complessità, le caratteristiche strutturali e funzionali dei vari organi dell'apparato digerente;
- D. dimostrare di aver compreso l'imprescindibile relazione tra apparato digerente e nutrizione, distinguendone differenze e peculiarità;
- E. riconoscere e distinguere le varie fasi del processo digestivo.

Affinchè tali competenze possano essere verificate, è necessario esplicitarle in termini di descrittori di conoscenze e di abilità certificabili, come di seguito indicato.

L'allievo alla fine del modulo dovrà essere in grado di:

1. Riconoscere le strutture cellulari, in particolare gli organuli citoplasmatici, nelle immagini proposte (*da riviste, manuali, Internet, documentari*);
2. rappresentare graficamente gli organuli citoplasmatici e le altre fondamentali strutture cellulari della cellula animale e vegetale;
3. Distinguere le diverse funzioni dei principali organuli citoplasmatici e delle altre strutture della cellula animale e vegetale;
4. riconoscere al microscopio ottico tessuti animali e vegetali;
5. saper allestire un preparato biologico (*animale e vegetale*) per l'osservazione al microscopio ottico;
6. classificare, in base alla loro funzione, i principali tessuti animali (*connettivi, epiteliali, muscolari, nervoso*);
7. classificare, in base alla loro funzione, i principali tessuti definitivi dei vegetali adulti (*di protezione, parenchimatici, di sostegno, di conduzione*);
8. riconoscere, da plastici e immagini, gli organi dell'apparato digerente;
9. descrivere graficamente e/o verbalmente l'anatomia dell'apparato digerente;
10. descrivere verbalmente o con schemi o con mappe concettuali cosa avviene nei vari distretti digestivi;
11. simulare sperimentalmente alcuni momenti del processo digestivo ad opera di enzimi della bocca, dello stomaco e dell'intestino;
12. distinguere tra: digestione, assorbimento e assimilazione;
13. riconoscere lo stretto rapporto tra nutrizione e apparato digerente.

Sulla base delle diverse capacità evidenziate dagli allievi, si rende opportuno fissare specifici **livelli di apprendimento** con l'indicazione dei relativi **descrittori di competenza**, come illustrato nella tabella che segue.

LIVELLI DI APPRENDIMENTO	DESCRITTORI DI COMPETENZA
1. FONDAMENTALE	<p>L'allievo è in grado di :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ riconoscere le principali strutture cellulari, compresi gli organuli citoplasmatici, nelle immagini proposte ; ▪ distinguere le funzioni del nucleo e del citoplasma; ▪ distinguere le funzioni della parete cellulare e dei cloroplasti nella cellula vegetale; ▪ distinguere le funzioni dei ribosomi e dei mitocondri;

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ riconoscere, al microscopio ottico, tessuti animali e vegetali; ▪ riconoscere, da plastici e immagini, gli organi dell'apparato digerente; ▪ descrivere verbalmente, o nel modo più congeniale, le fasi del processo digestivo.
<p>2. DI CONSOLIDAMENTO</p>	<p>L'allievo è in grado di :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ riconoscere le strutture cellulari, in particolare gli organuli citoplasmatici, nelle immagini proposte (<i>da riviste, manuali, Internet, documentari</i>); ▪ rappresentare graficamente gli organuli citoplasmatici e le altre fondamentali strutture cellulari della cellula animale e vegetale; ▪ distinguere le funzioni dei principali organuli citoplasmatici e delle altre strutture della cellula animale e vegetale; ▪ riconoscere al microscopio ottico tessuti animali e vegetali; ▪ classificare, in base alla loro funzione, i principali tessuti animali (<i>connettivi, epiteliali, muscolari, nervoso</i>); ▪ classificare, in base alla loro funzione, i principali tessuti definitivi dei vegetali adulti (<i>di protezione, parenchimatici, di sostegno, di conduzione</i>); ▪ riconoscere, da plastici e immagini, gli organi dell'apparato digerente; ▪ descrivere graficamente e/o verbalmente l'anatomia dell'apparato digerente; ▪ descrivere verbalmente o nel modo più congeniale cosa avviene nei vari distretti digestivi; ▪ distinguere tra: digestione, assorbimento e assimilazione;

3. DI ECCELLENZA

L'allievo è in grado di :

- Riconoscere le strutture cellulari, in particolare gli organuli citoplasmatici, nelle immagini proposte (*da riviste, manuali, Internet, documentari*);
- rappresentare graficamente gli organuli citoplasmatici e le altre fondamentali strutture cellulari della cellula animale e vegetale;
- distinguere le funzioni dei principali organuli citoplasmatici e delle altre strutture della cellula animale e vegetale;
- riconoscere al microscopio ottico tessuti animali e vegetali;
- saper allestire un preparato biologico (*animale e vegetale*) per l'osservazione al microscopio ottico;
- classificare, in base alla loro funzione, i principali tessuti animali (*connettivi, epiteliali, muscolari, nervoso*);
- classificare, in base alla loro funzione, i principali tessuti definitivi dei vegetali adulti (*di protezione, parenchimatici, di sostegno, di conduzione*);
- riconoscere, da plastici e immagini, gli organi dell'apparato digerente;
- descrivere graficamente e/o verbalmente l'anatomia dell'apparato digerente;
- descrivere, con schemi o con mappe concettuali, cosa avviene nei vari distretti digestivi;
- simulare sperimentalmente alcuni momenti del processo digestivo ad opera di enzimi della bocca, dello stomaco e dell'intestino;
- distinguere tra: digestione, assorbimento e assimilazione;
- riconoscere lo stretto rapporto tra nutrizione e apparato digerente.

FASI DEL PERCORSO SPERIMENTALE CON L'INDICAZIONE DELLA METODOLOGIA SCIENTIFICA SEGUITA, DEGLI STRUMENTI E DELLE TECNOLOGIE UTILIZZATI

Sono riportate di seguito le varie fasi del percorso didattico, relativo ai tre sottomoduli, di cui consta il **Modulo B**, attraverso i contributi più significativi prodotti dai sei gruppi di alunni.

Le fasi sono corredate di note esplicative e di riflessioni a carattere didattico.

Nella trattazione del Modulo B, si è fatto ricorso, in modo particolare, alle mappe concettuali, utilizzandole sia come strumento di sintesi/revisione di contenuti già svolti, sia per introdurre argomenti nuovi, sia come strumento di verifica e di valutazione dell'apprendimento.

Un'altra modalità privilegiata è stata la ricerca guidata su varie fonti: cartacee e digitali.

Alla fine della trattazione del Modulo, è riportata un'appendice con gli strumenti di verifica dell'apprendimento e dei relativi criteri di valutazione e autovalutazione utilizzati.

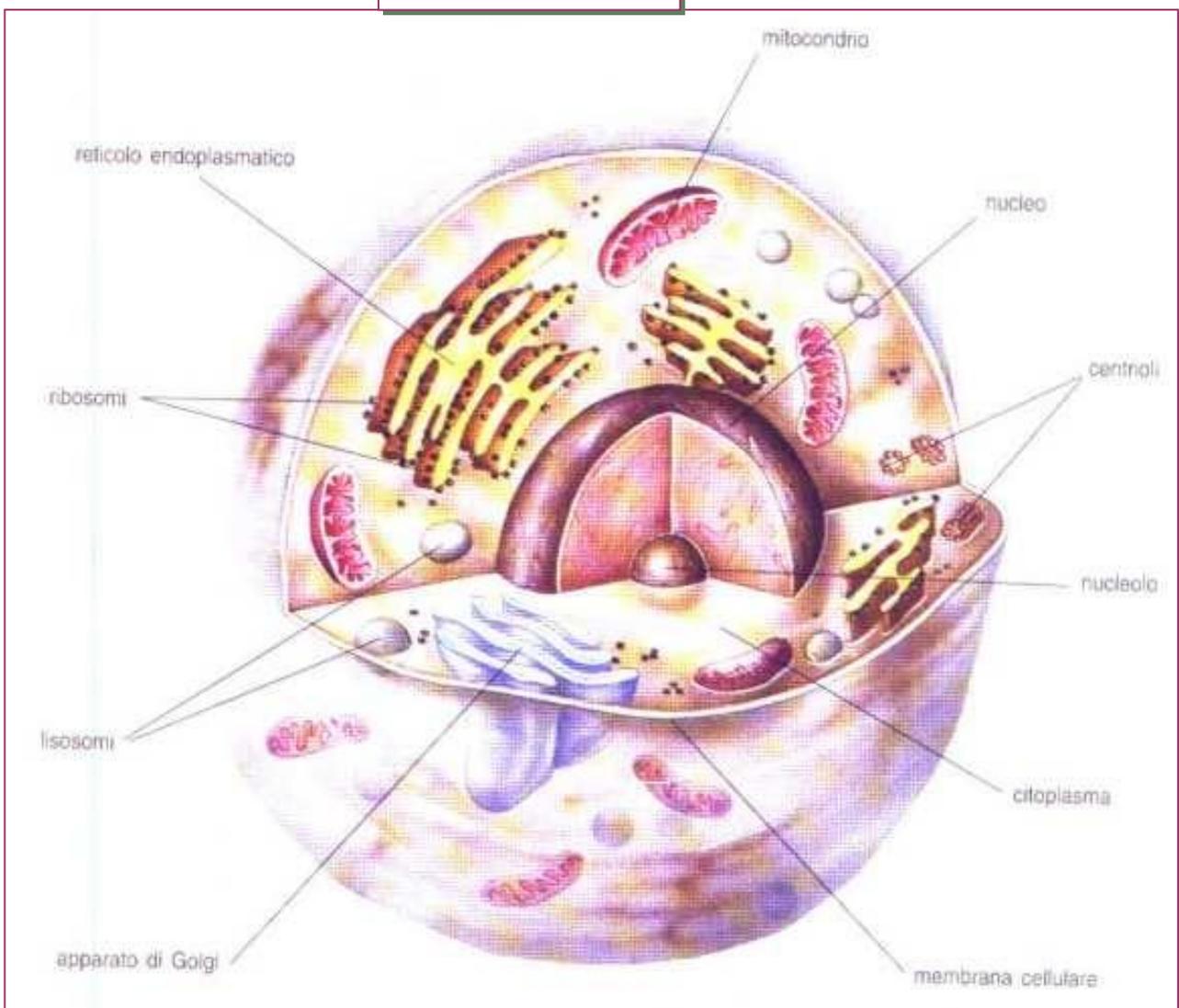
1^SOTTOMODULO : Osservazione approfondita di cellule animali e vegetali al microscopio elettronico

7/12/01-

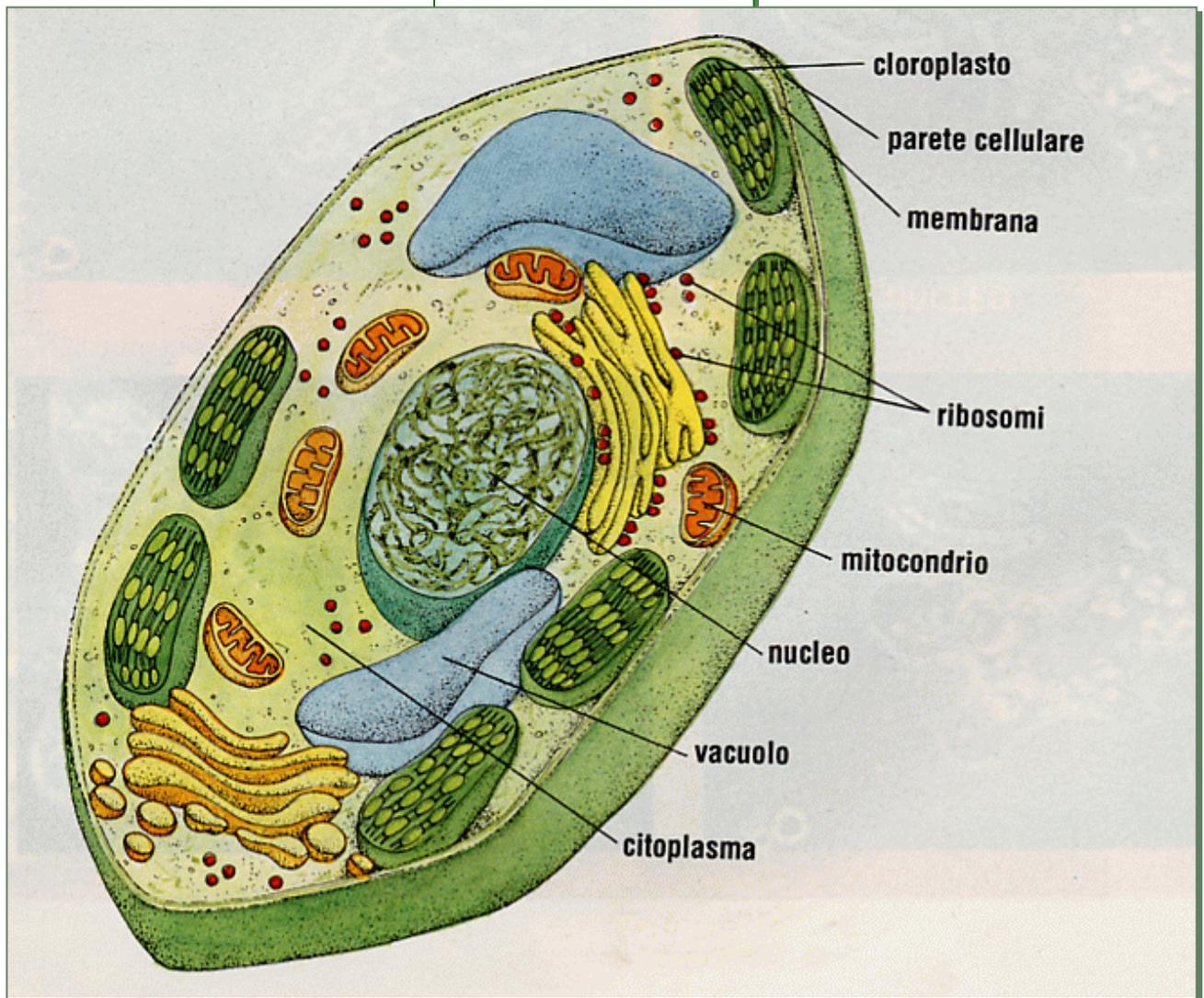
1^ FASE - RIESAME DEGLI ARGOMENTI SVOLTI IN 1^ MEDIA

La trattazione del Modulo B è iniziata con un *riesame generale* di quanto svolto in 1^ media sulla cellula, non ricorrendo a una classica lezione frontale ma con una attività di tipo seminariale nell'aula informatica. Qui con una ricerca su *Internet* abbiamo reperito del materiale sulle cellule e, utilizzando il *video proiettore collegato al server*, abbiamo analizzato le seguenti immagini : la prima si riferisce ad una cellula animale e la seconda ad una cellula vegetale.

CELLULA ANIMALE



CELLULA VEGETALE



Dal riesame dei due tipi di cellula è scaturita una discussione/riflessione sulla costituzione della materia vivente animale e vegetale, sugli organismi eterotrofi ed autotrofi, sulle cellule procariote ed eucariote.

Tali argomenti erano stati trattati sperimentalmente, in prima media, con numerose osservazioni al microscopio ottico di cellule costituenti diversi tipi di tessuti.

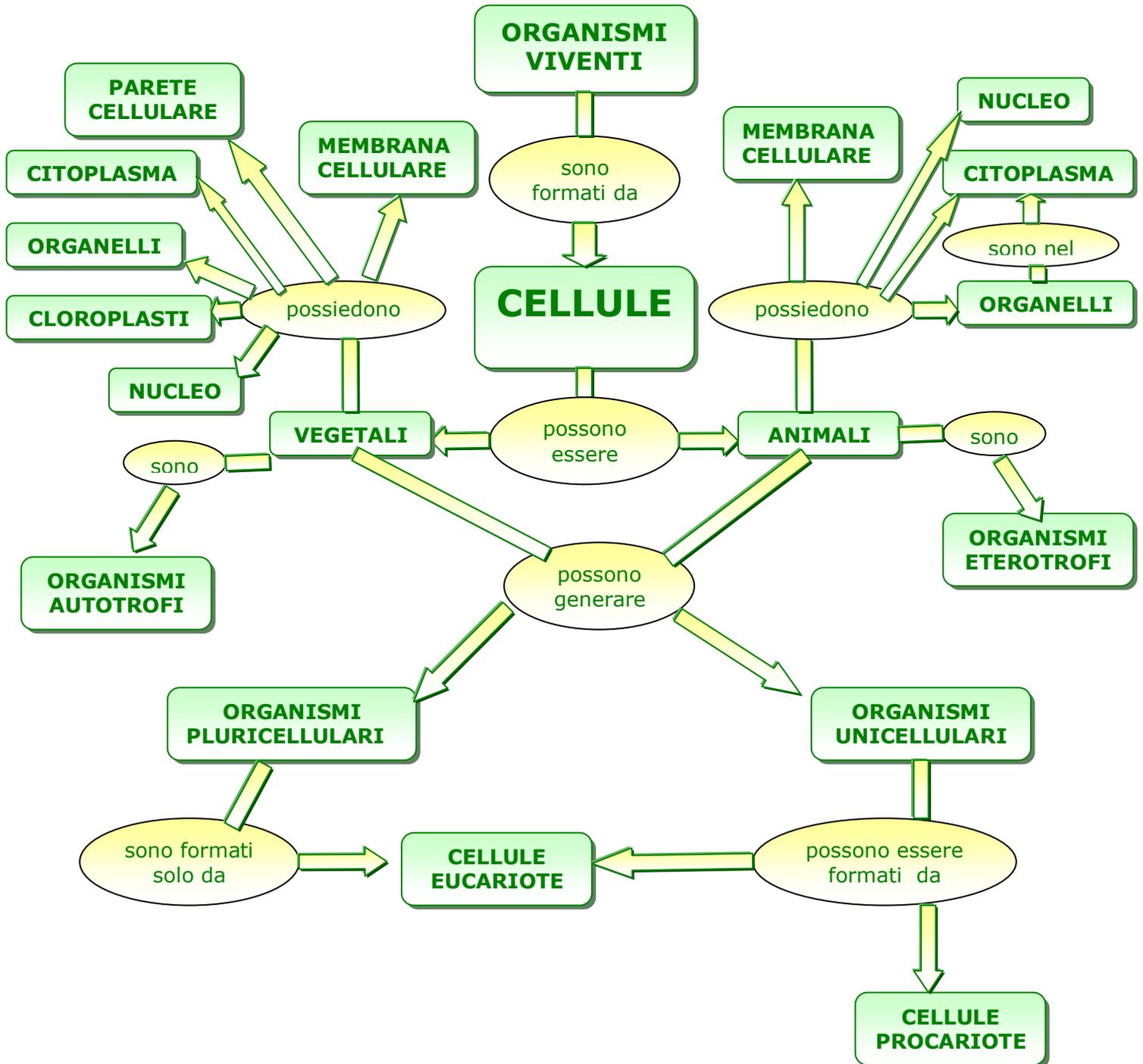
Naturalmente, gli esperimenti di microscopia ottica non avevano permesso l'osservazione degli organuli citoplasmatici, la cui esistenza era stata dedotta dalla visione di filmati, immagini e documentari.

2^ FASE - LA COSTRUZIONE DELLA MAPPA CONCETTUALE

La mappa è stata realizzata collettivamente dai ragazzi, sotto la mia guida. Essa ha rivestito un duplice ruolo di:

- **sintesi/revisione** dei contenuti già svolti;
- **background** per l'approfondimento successivo.

In ogni caso ha evidenziato il processo cognitivo effettuato dagli allievi e il reticolo delle connessioni logiche generatosi sull'argomento.



14/12/01 - 3[^] FASE - Visita al Centro di microscopia elettronica dell'Università agli studi di Ferrara

ISTITUTO COMPRESIVO STATALE "C.Bassi"	LABORATORIO SCIENTIFICO A.S. 2001/02	Classe: 3[^]B Data:14/12/01 Gruppo: Le H₂ O
<p>TITOLO DELL'ESPERIMENTO: osservazione della cellula animale e vegetale con il microscopio elettronico a trasmissione.</p> <p>SCOPO : osservare gli organuli citoplasmatici all'interno della cellula</p>		
<p>PRINCIPI E RIFERIMENTI TEORICI: teoria cellulare della materia organica; microscopio elettronico.</p>		
STRUMENTI	ATTREZZATURE E APPARECCHI	MATERIALI E SOSTANZE
	1) Ultramicrotomo 2) Microscopio elettronico a trasmissione. 3) Microscopio elettronico a scansione. 4) Griglie per la scansione 5) Lame di vetro per il taglio.	1) Resine plastiche. 2) Frammenti di vari tessuti.
<p>PROCEDIMENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ selezionare il frammento di tessuto da analizzare. ▪ Mettere sotto vuoto il campione selezionato, che non deve contenere molecole d'aria. ▪ Bloccare il processo degenerativo tissutale mediante fissativi chimici. ▪ Disidratare il campioncino, sostituendo l'acqua con l'acetone o l'alcool. ▪ Inserirlo in una capsula formata da resine plastiche e aspettare il tempo necessario per la solidificazione della resina (<i>il tempo richiesto varia a seconda del materiale che si vuole osservare al microscopio .Mediamente occorrono 3 giorni</i>). ▪ Per poterlo osservare, dissezionare il campione in sottilissime lamelle con l'ultramicrotomo (<i>un sofisticato strumento che utilizza il computer</i>). ▪ Infine, inserire il tessuto nella griglia per l'osservazione. (<i>Alla base del microscopio elettronico c'è uno schermo in cui viene proiettata l'immagine ingrandita fino a 200000 volte</i>). 		
<p>NOTA: i campioni, da noi utilizzati per l'osservazione, erano già pronti. Le fasi della preparazione sono state descritte dal personale addetto al microscopio.</p>		

APPARECCHIATURE:



Strumenti per il fissaggio



Microscopio elettronico a trasmissione

OSSERVAZIONI:

abbiamo potuto osservare i principali organuli di una cellula vegetale e animale: **il reticolo endoplasmatico rugoso e i ribosomi, i vacuoli, i mitocondri, l'apparato del Golgi, i cloroplasti, i lisosomi.**

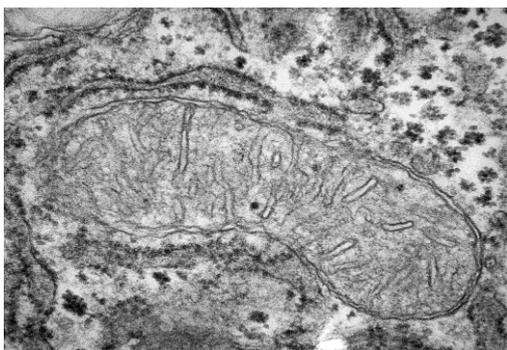


Immagine di un mitocondrio di cellula epatica (700000 ingrandimenti)

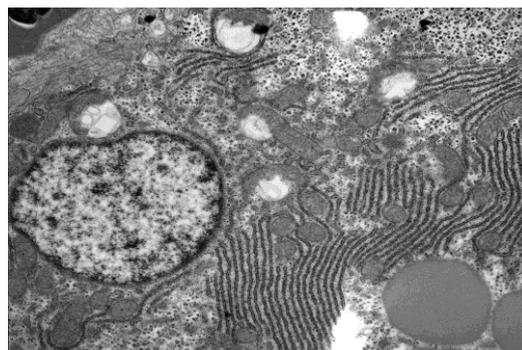


Immagine del reticolo endoplasmatico rugoso di cellula epatica(70000 ingrandimenti)

Nota: entrambi i particolari sono fotografie delle immagini ottenute sullo schermo collegato al microscopio elettronico.

CONCLUSIONI: abbiamo potuto verificare che gli organuli cellulari osservati sono rispondenti a quelli visti sui testi o nei filmati.

⇒ **NOTA DIDATTICA**

La visita al Centro di microscopia elettronica è risultato motivante per i ragazzi e fondamentale per l'approfondimento sulle funzioni degli organuli citoplasmatici. Il vederli, anche se attraverso un video, ha infatti concretizzato l'immaginario dei ragazzi, che li avevano soltanto studiati attraverso i manuali, non essendo gli organuli osservabili al microscopio ottico del laboratorio scolastico.

Venendo meno l'opportunità di poter visitare un centro di microscopia elettronica, si potrebbero ricercare su Internet delle buone simulazioni virtuali, disponibili in appositi siti scientifici o musei virtuali.

21/12/01- APPROFONDIMENTO DELLE STRUTTURE CELLULARI

Dopo l'osservazione al microscopio elettronico a trasmissione, è sorta spontaneamente, nei ragazzi, la voglia di approfondire lo studio delle strutture cellulari, delle loro funzioni e di altre attività della cellula.

Nella tabella è riportata la sintesi della ricerca svolta tramite Internet.

STRUTTURE CELLULARI	FUNZIONI SVOLTE	CELLULA ANIMALE	CELLULA VEGETALE
Parete cellulare (<i>cellulosa</i>)	Protegge la cellula	Assente	Presente
Citoscheletro	Necessario per il movimento e il supporto della cellula	Presente	Presente
Flagello	Permette il movimento della cellula; è un'estroflessione del citoplasma	Presente negli unicellulari	Assente
Membrana plasmatica	Sottilissimo strato lipidico; regola il trasporto dei materiali in entrata e in uscita dalla cellula	Presente	Presente
Reticolo endoplasmatico	Serve a trasportare le sostanze nei vari distretti cellulari e interviene in altre attività complesse come la sintesi proteica	Presente	Presente
Ribosomi	Laboratori in cui vengono sintetizzate le proteine; sono legati al reticolo endoplasmatico o possono essere liberi nel citoplasma	Presenti	Presenti
Nucleo	Centrale operativa; controlla le funzioni cellulari; contiene il DNA	Presente	Presente
Lisosomi	Derivano dal complesso del Golgi; svolgono un ruolo importante nella digestione e nella morte cellulare	Presenti	Assenti
Mitocondri	Complessi laboratori chimici, in cui viene prodotta l'energia necessaria alle funzioni	Presenti	Presenti

	vitali della cellula		
Cloroplasti	Svolgono la fotosintesi clorofilliana	Assenti	Presenti
Cromosomi	Strutture filamentose del nucleo, formate dal DNA e indispensabili per la riproduzione cellulare	Presenti	Presenti
Vacuolo	Struttura a forma di cavità; contiene sostanze nutritive di riserva	Assente in genere o molto raro	Presente
Centrioli	Svolgono un ruolo importante nella divisione cellulare	Presenti	Assenti
Nucleolo	E' costituito di RNA e proteine; contiene l'RNA ribosomiale	Presente	Presente
Complesso del Golgi	Complesso sistema di canali, vescichette e membrane; serve a esportare sostanze prodotte dalla cellula	Presente	presente

LA MITOSI

Il nucleo contiene tutte le informazioni riguardanti la cellula.

Le particolari strutture, preposte a questo scopo, sono dette cromosomi. I cromosomi, sottili bastoncini, sono visibili durante la duplicazione della cellula, o mitosi.

Ogni specie vivente ha un numero fisso di questi organuli.

Dopo la divisione cellulare, ognuna delle due nuove cellule deve possedere l'intero patrimonio genetico.

La **mitosi o cariocinesi conservativa** consta di quattro fasi: la profase; la metafase; l'anafase e la telofase.

All'inizio, i cromosomi diventano visibili, sparisce la membrana nucleare, si duplicano e raggiungono, divisi in parti uguali, i poli della cellula (anafase).

Verso la fine della mitosi incomincia la **citodieresi**, che determina la suddivisione del materiale citoplasmatico tra le due cellule figlie; essa è diversa negli animali e nei vegetali.

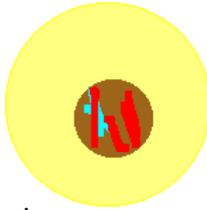
Nella cellula animale al centro appare un solco, che la divide in due parti. Nelle cellule vegetali si crea una piastra cellulare. Le cellule si riproducono continuamente e riparano i tessuti danneggiati o consumati.

La mitosi e la citodieresi nella cellula animale

I cromosomi diventano visibili



Sparisce la membrana cellulare



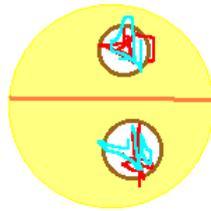
Raddoppiano



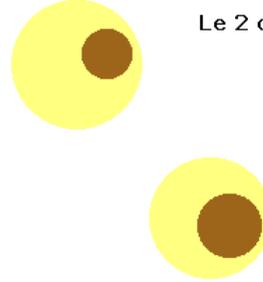
...E raggiungo no i poli



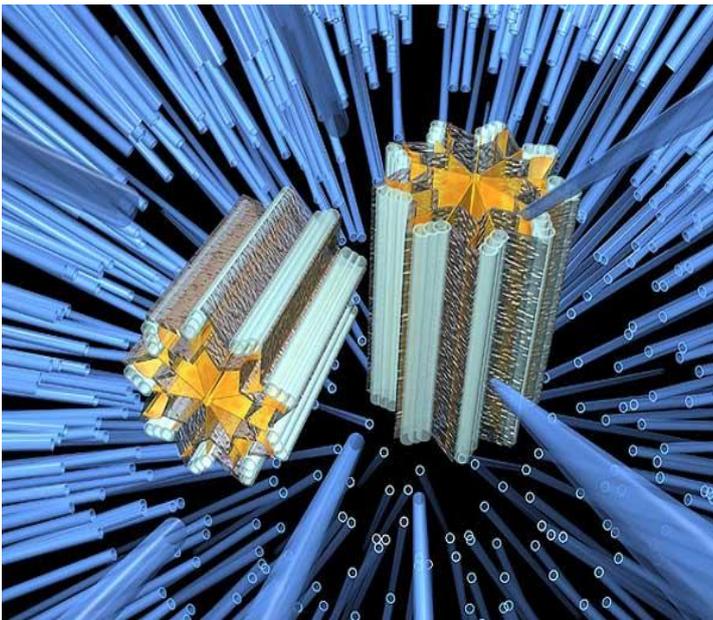
La citodieresi



Le 2 cellule separate.



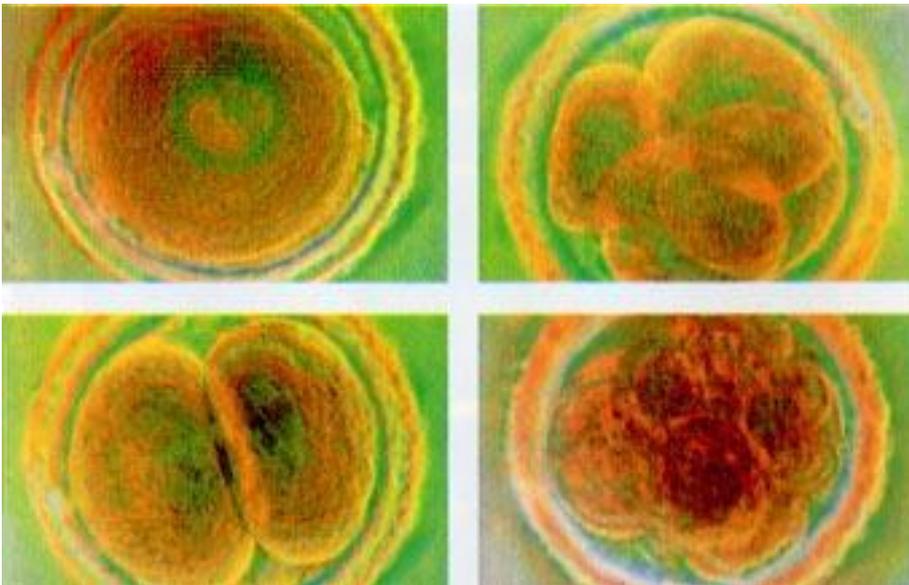
IMMAGINI DA INTERNET



Centrioli

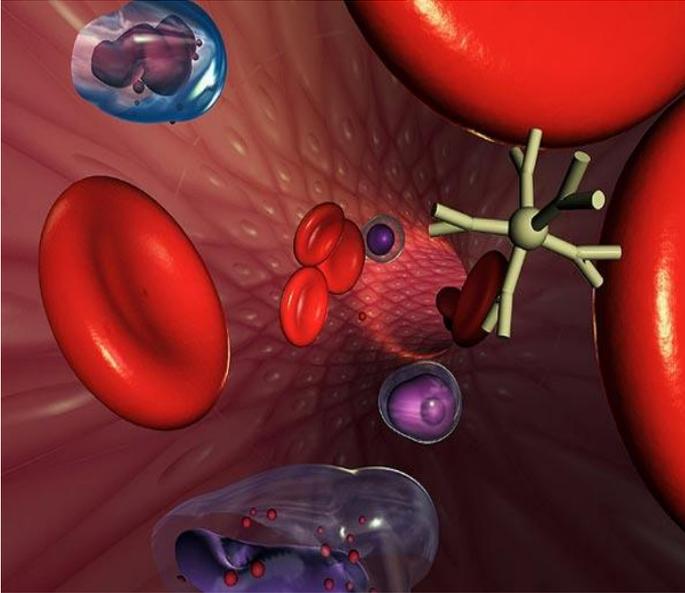


Cellula uovo

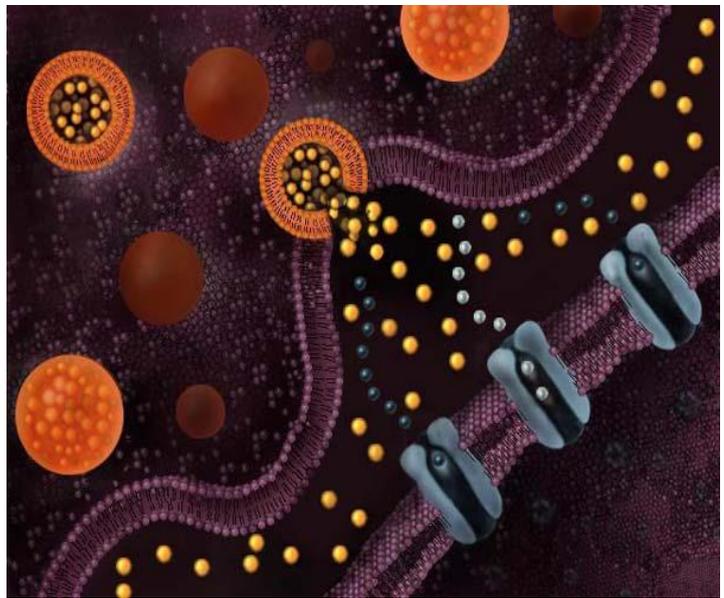


Morula

Le immagini riportate, sono state selezionate dai ragazzi durante la loro ricerca su Internet.



Cellule del sangue

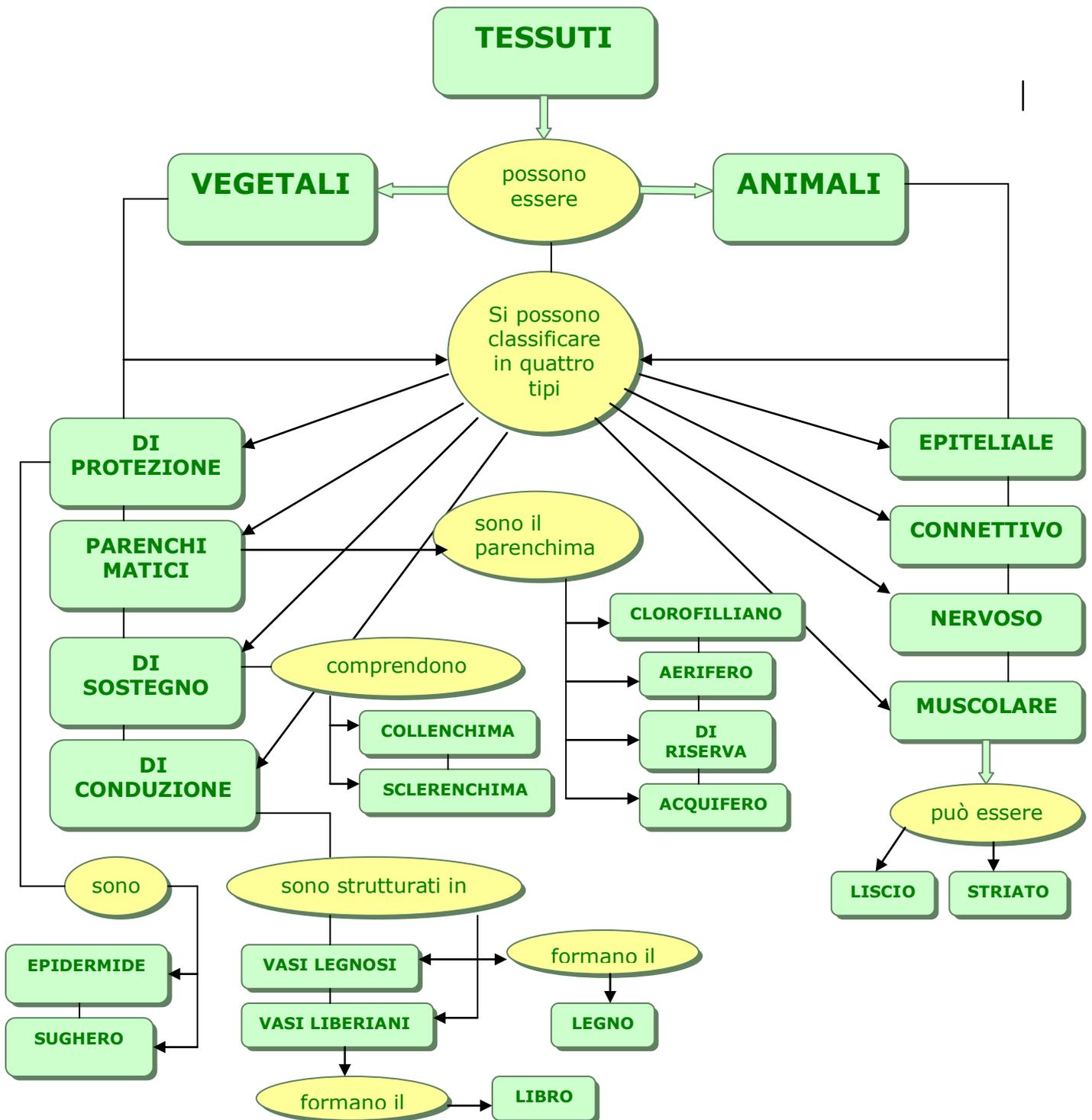


Trasporto cellulare

2^SOTTOMODULO : Osservazione e studio di alcuni principali tessuti animali e vegetali

11/01/02

L'argomento è stato introdotto con la presentazione di una mappa concettuale.



La mappa si è rivelata molto utile a fornire un quadro di riferimento per il percorso didattico, in seguito svolto e di cui viene riportata la sintesi.

Il lavoro ha previsto due fasi :

1. studio dei principali tessuti vegetali e animali;
2. osservazione di alcuni preparati al microscopio ottico.

1^ FASE: studio dei principali tessuti animali e vegetali

La classe ha svolto un lavoro di **ricerca guidata su manuali, Internet e riviste scientifiche**. Gli alunni, suddivisi in piccoli gruppi, hanno approfondito un contenuto particolare all'interno di ciascun gruppo. Successivamente sono stati condivisi i risultati delle singole ricerche ed è stata redatta collettivamente, con la mia mediazione, **la sintesi che viene illustrata di seguito.**

- **I TESSUTI** rappresentano un livello di organizzazione strutturale e funzionale superiore a quello cellulare.

E' bene precisare che, contrariamente a ciò che di solito si pensa, non tutte le cellule, all'interno di un tessuto, svolgono necessariamente la stessa funzione e hanno la stessa forma. Per esempio, nel tessuto nervoso si distinguono cellule altamente specializzate nelle funzioni tipiche del tessuto in questione (*i neuroni*) e altre cellule con funzioni meno specifiche anche se importanti (*cellule della glia*).

- **CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DEI TESSUTI VEGETALI**

In base alla loro funzione, si possono classificare i tessuti definitivi del vegetale adulto in quattro tipi.

1. Tessuti di protezione: sono essenzialmente l'epidermide e il sughero.

- **L'epidermide** è composta di cellule appiattite con parete resistente (cutina), le quali presentano spesso delle espansioni che possono originare *peli ghiandolari* (ortica), *peli cavi* (stella alpina), *peli radicali* (espansioni citoplasmatiche assorbenti).

- **Il sughero** si trova nei vegetali a fusto legnoso: svolge funzioni di protezione meccanica e di isolamento dall'ambiente esterno.

2. Tessuti parenchimatici: una delle loro funzioni è quella di "riempimento".

- **Il parenchima clorofilliano** si trova in tutte le parti verdi della pianta; le sue cellule svolgono principalmente la fotosintesi clorofilliana.

- **Il parenchima di riserva** è costituito da cellule che immagazzinano sostanze nutritive.

- **Il parenchima acquifero** accumula acqua che funge da riserva idrica (cactus).

- **Il parenchima aerifero** ha un ruolo determinante negli scambi gassosi con l'ambiente esterno.

3. Tessuti di sostegno: presentano lignina nella parete cellulare e costituiscono lo "scheletro" dei vegetali.

Comprendono il **collenchima e lo sclerenchima**, che si trovano nei noccioli e nei piccioli dei frutti.

4. Tessuti di conduzione: le loro strutture fondamentali sono i vasi conduttori che trasportano la linfa.

Distinguiamo i **vasi legnosi** (o xilematici), che formano il legno, e i **vasi liberiani** che formano il libro (o floema).

I primi hanno robuste pareti di **lignina** e in essi scorre la linfa grezza fondamentale per lo svolgimento della fotosintesi clorofilliana. Essi sono formati da stratificazioni di cellule in genere morte.

I vasi librosi sono formati da cellule vive le cui pareti presentano perforazioni atte a far passare la linfa elaborata, che deve essere trasportata agli organi di utilizzo o di riserva delle sostanze nutritive.

• CARATTERISTICHE FONDAMENTALI DEI TESSUTI ANIMALI

Precisato che i tessuti animali presentano un elevato polimorfismo strutturale e cellulare anche all'interno dello stesso tessuto, essi possono essere classificati, in relazione alla funzione svolta all'interno di un organismo, in quattro tipi fondamentali.

1) **Tessuti connettivi:** svolgono la funzione principale di collegamento fra i vari tessuti; altre funzioni sono quella nutritiva (di riserva) e quella di sostegno.

Sono **tessuti connettivi** : il tessuto adiposo, il tessuto osseo e quello cartilagineo.

Le cellule dei tessuti connettivi non hanno le cellule geometricamente definibili; esse sono generalmente sparse in una sostanza intercellulare. Il sangue e la linfa sono tessuti, con sostanza intercellulare liquida, che svolgono funzione nutritiva.

2) **Tessuti epiteliali:** svolgono la funzione di rivestimento della superficie corporea esterna o di cavità interne comunicanti con l'esterno.

Tipici epitelii di rivestimento si trovano nella superficie interna dei vasi sanguigni, nell'intestino e nell'epidermide.

Alcuni epitelii che non svolgono funzioni di rivestimento sono specializzati nella costituzione di ghiandole esocrine ed endocrine. Le prime producono sostanze che vengono riversate in un condotto escretore, le seconde producono ormoni che vengono riversati nel sangue.

Le cellule del tessuto epiteliale hanno forma poligonale, sono strettamente addossate le une alle altre per la scarsa presenza di sostanza intercellulare.

3) **Tessuti muscolari:** con funzione contrattile.

Si distinguono tre tipi di tessuto muscolare sulla base dell'osservazione al microscopio.

- **Striato:** è costituito da fibre rossastre, di forma allungata, polinucleate. Possiedono una contrattilità volontaria e rapida, poiché sono sotto il controllo del sistema nervoso centrale. I muscoli striati sono anche detti scheletrici perché permettono il movimento delle ossa dello scheletro.

- **Liscio:** è costituito da cellule fusiformi dette fibrocellule, di colore biancastro e mononucleate. Queste cellule sono dotate di contrazione involontaria, piuttosto lenta, e sono sotto il controllo del sistema nervoso simpatico.
- **Cardiaco:** ha caratteristiche intermedie. Si presenta striato all'osservazione ed è involontario.

4) **Tessuto nervoso:** con funzione di percezione, trasporto e risposta agli stimoli.

La cellula nervosa, o **neurone**, è formata da un corpo cellulare dal quale si originano due tipi di filamenti: i dendriti, nei quali l'impulso viaggia verso il corpo cellulare, e il **neurite o assone**, che conduce l'impulso verso la periferia. Dall'unione di più neuriti si forma un nervo.

Le **sinapsi**, zone di contatto fra i neuroni, trasmettono l'impulso nervoso in modo unidirezionale.

I neuroni possono raggrupparsi in ammassi più o meno consistenti, i **gangli**. Nel corso dell'evoluzione il sistema nervoso è diventato via via più complesso e alcuni gangli si sono riuniti a costituire un **cervello**, preposto al controllo centrale degli impulsi nervosi.

Si possono, pertanto distinguere un **sistema nervoso centrale**, formato da un cervello e a volte da un midollo spinale, e un sistema nervoso periferico che raggiunge i vari distretti dell'organismo.

2^ FASE: osservazione di alcuni preparati al microscopio ottico

18/01/02

In questa fase, abbiamo osservato **vari tessuti vegetali e animali** al microscopio ottico, dopo averne allestito i preparati.

Infatti, per poter effettuare delle buone osservazioni, il preparato è stato opportunamente trattato allo scopo di introdurre un contrasto fra le sue diverse parti oppure per esaltare quello già esistente, dato che il materiale biologico fresco non presenta, di per sé, differenze di contrasto osservabili direttamente al microscopio.

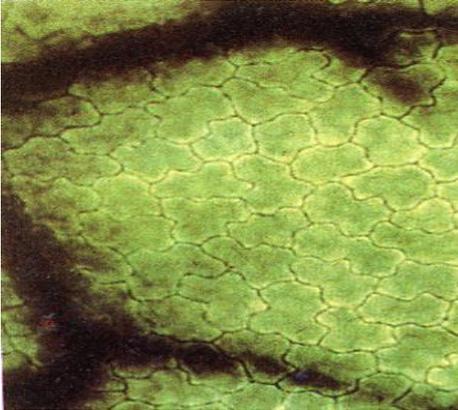
Gli strati di tessuto da osservare devono essere molto sottili, dello spessore di pochi micron, per cui sono stati sezionati con strumenti appositi: una lametta, usata con molta cautela, è servita allo scopo.

Le sezioni sono state immerse per diverso tempo nel colorante, successivamente sono state lavate, per rimuovere il colorante in eccesso, e subito montate sui vetrini, inumiditi con qualche goccia di acqua distillata.

Una scelta molto importante è quella del piano di sezione da osservare in quanto, tagliando il tessuto in modo diverso, si possono ottenere immagini molto differenti della stessa struttura.

Le immagini riportate si riferiscono a particolari, osservati dai ragazzi al **microscopio ottico**, di tessuti vegetali ed animali, preparati come indicato prima.

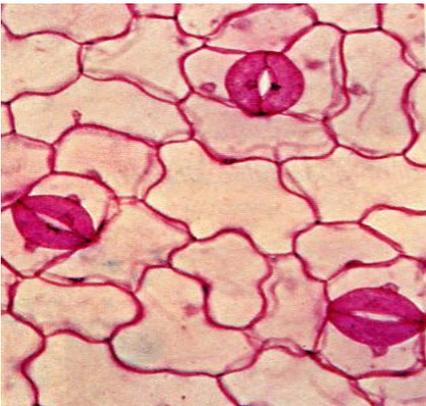
Successivamente sono state illustrate, al completo, due delle esperienze svolte.



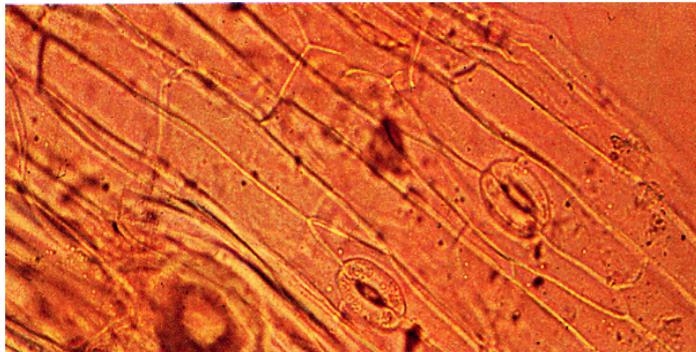
Tessuto della foglia di acacia



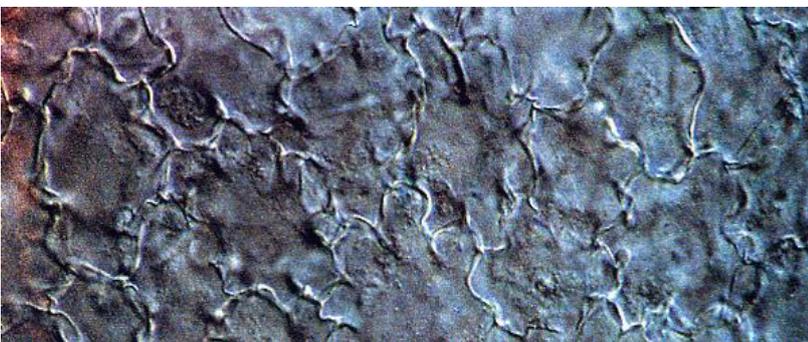
Tessuto della radice di trifoglio



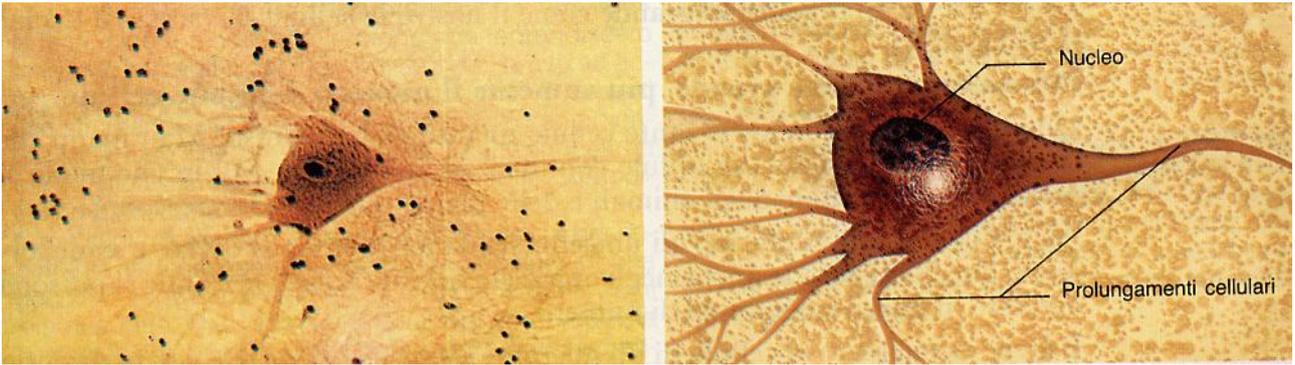
Tessuto della foglia di calla



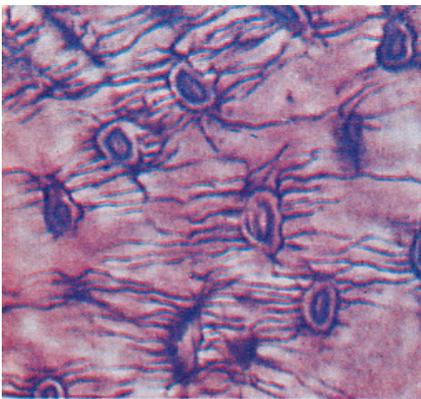
Tessuto del fusto di trifoglio



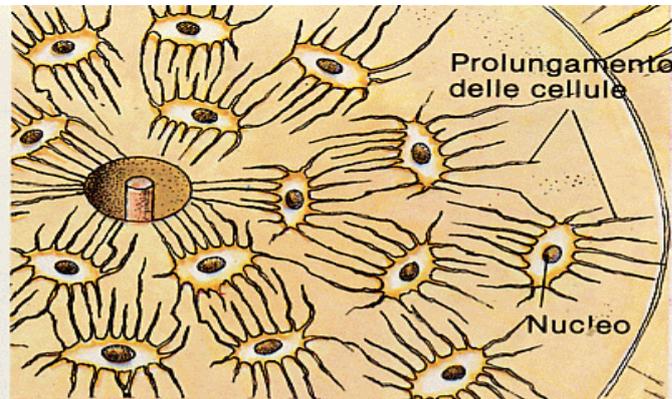
Tessuto dei petali di rosa



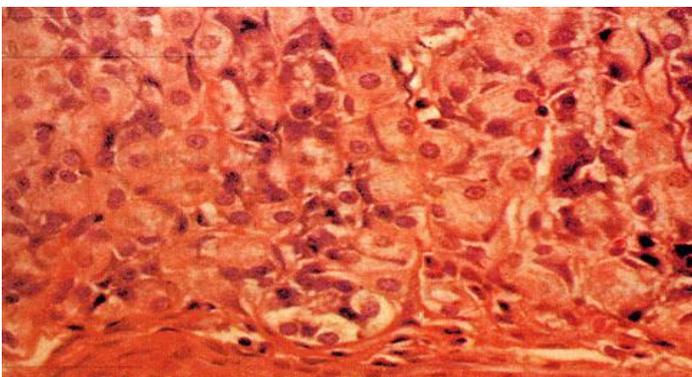
Tessuto nervoso: particolari di un neurone



Tessuto osseo: cellule



Disegno



Tessuto gastrico :interno parete



Tessuto epiteliale



Tessuto muscolare

ESPERIENZA: osservazione della pellicina di cipolla

Materiale

- Una cipolla bianca
- Bisturi
- Pinzette
- Vetrini coprioggetto e portaoggetto
- Acqua distillata
- Ago manicato
- Carta bibula
- Vetri da orologio
- Blu di metilene
- Forbici

Procedimento

- Tagliare la cipolla a metà e, adoperando le pinzette, estrarre con delicatezza la sottile pellicina che si trova tra le due foglie carnose interne;
- mettere qualche goccia di acqua distillata su un vetro da orologio e depositarvi la pellicina ricorrendo all'ago manicato per farla distendere bene;
- ritagliare con le forbici un frammento della pellicina e prepararla per la colorazione nel modo descritto di seguito;
- preparare quattro vetri da orologio, tre con acqua distillata e uno con blu di metilene;
- in quest'ultimo depositarvi il frammento di pellicina sezionato e stenderlo bene con l'ago manicato in modo che non si formino delle pieghe, lasciandolo riposare per dieci minuti circa;
- passato questo tempo, trasferire la pellicina in uno dei tre vetrini con acqua distillata e procedere ad un primo risciacquo, smuovendo, con l'ago manicato, la pellicina per due minuti in modo che rilasci il colorante in eccesso;
- procedere nello stesso modo per altri due risciacqui fino a quando la pellicina non rilasci più del colorante;
- montare il preparato, ormai pronto, su un vetrino portaoggetto inumidito con acqua distillata aggiungendo alcune gocce della stessa acqua sulla pellicina in modo da farvi aderire il vetrino coprioggetto;
- eliminare, con carta bibula, l'acqua in eccesso e procedere all'osservazione al microscopio.

Analisi dei risultati

- Disegnare quanto si osserva.
- Quale aspetto e forma hanno le cellule? Si distinguono nucleo e citoplasma?
- Quale parte della cellula si è colorata più intensamente con il blu di metilene?



Cellule della pellicina di cipolla viste al microscopio ottico

ESPERIENZA: osservazione dell'epitelio boccale

L'epitelio boccale presenta tipiche cellule animali dalla forma poliedrica. Come tutti gli epiteli, tende naturalmente a desquamarsi, per cui si possono prelevare delle cellule per l'osservazione senza danneggiarlo.

Materiale

- Vetrini portaoggetto e coprioggetto
- Acqua distillata
- Stuzzicadenti
- Ago manicato
- Contagocce
- Carta bibula
- Adesivo trasparente
- Blu di metilene
- Fiamma bunsen (se si ha a disposizione)

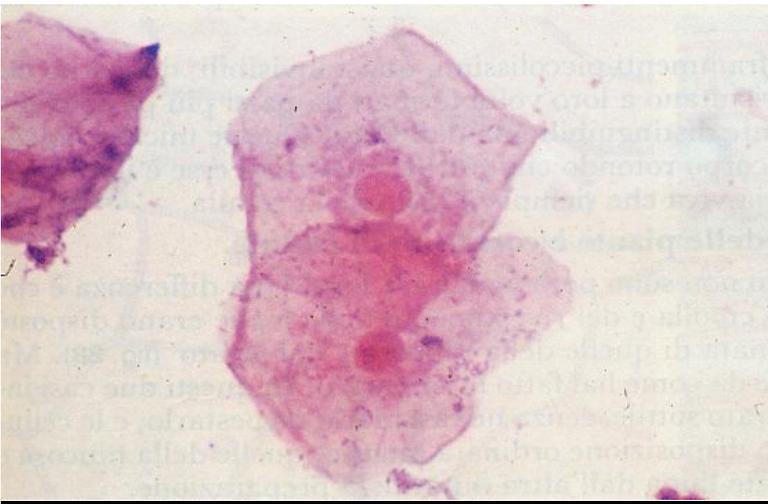
Procedimento

- Raschiare delicatamente con lo stuzzicadenti l'interno della propria guancia in modo da prelevare alcune parti di materiale.
- Deposare quanto prelevato su un vetrino portaoggetto, assicurandosi che ve ne sia a sufficienza per l'osservazione, magari effettuando alcuni prelievi successivi.
- Aggiungere una goccia d'acqua sul prelievo cercando di distenderlo, con l'ago manicato, al centro del vetrino.
- Passare velocemente, qualche volta, il vetrino sulla fiamma bunsen per fissare il campione con l'impiego del calore.
- Deposare una goccia di blu di metilene sul preparato fissato e aspettare cinque /sei minuti per l'assorbimento del colore.

- Lavare con una goccia di acqua distillata il materiale biologico per facilitare l'eliminazione del colorante in eccesso.
- Appoggiare il vetrino coprioggetto sul campione e, con la carta bibula, eliminare l'acqua e il colorante eventualmente in eccesso.

Analisi dei risultati

- Disegnare quanto si osserva.
- Quale aspetto e forma hanno le cellule? Si distinguono nucleo e citoplasma?
- Quale parte della cellula si è colorata più intensamente con il blu di metilene?



Cellule dell'epitelio boccale viste al microscopio ottico

⇒ **Nota didattica:** con la metodica utilizzata è possibile evidenziare le cellule animali, altrimenti difficili da delimitare e osservare perché prive della parete cellulare, presente in quelle vegetali.

Il colorante, inoltre, permette di osservare molto bene il nucleo eucariota come una macchia più scura, posta circa al centro della cellula poliedrica. E' necessario ricordare che un preparato fresco, anche se fissato alla fiamma, si deteriora facilmente e quindi non è conservabile per lungo tempo.

Tuttavia, si può migliorare la conservabilità del preparato biologico facendo aderire i due vetrini, portaoggetto e coprioggetto, mediante del nastro adesivo trasparente.

3^SOTTOMODULO : studio, ad un primo livello di complessità, dell'apparato digerente

25/01/02

L'apparato digerente umano è stato affrontato ad un primo livello di complessità.

Partendo dalle preconoscenze degli alunni, vagliate mediante una **scheda - intervista**, è stata, successivamente presentata una **mappa concettuale** ad esso relativa per illustrare ai ragazzi i contenuti del percorso didattico.

Sono seguiti lo studio anatomico dell'apparato, mediante plastici del corpo umano, e l'analisi sintetica del processo digestivo, corredata di alcune esperienze di indagine su quanto avviene nei principali distretti digestivi.

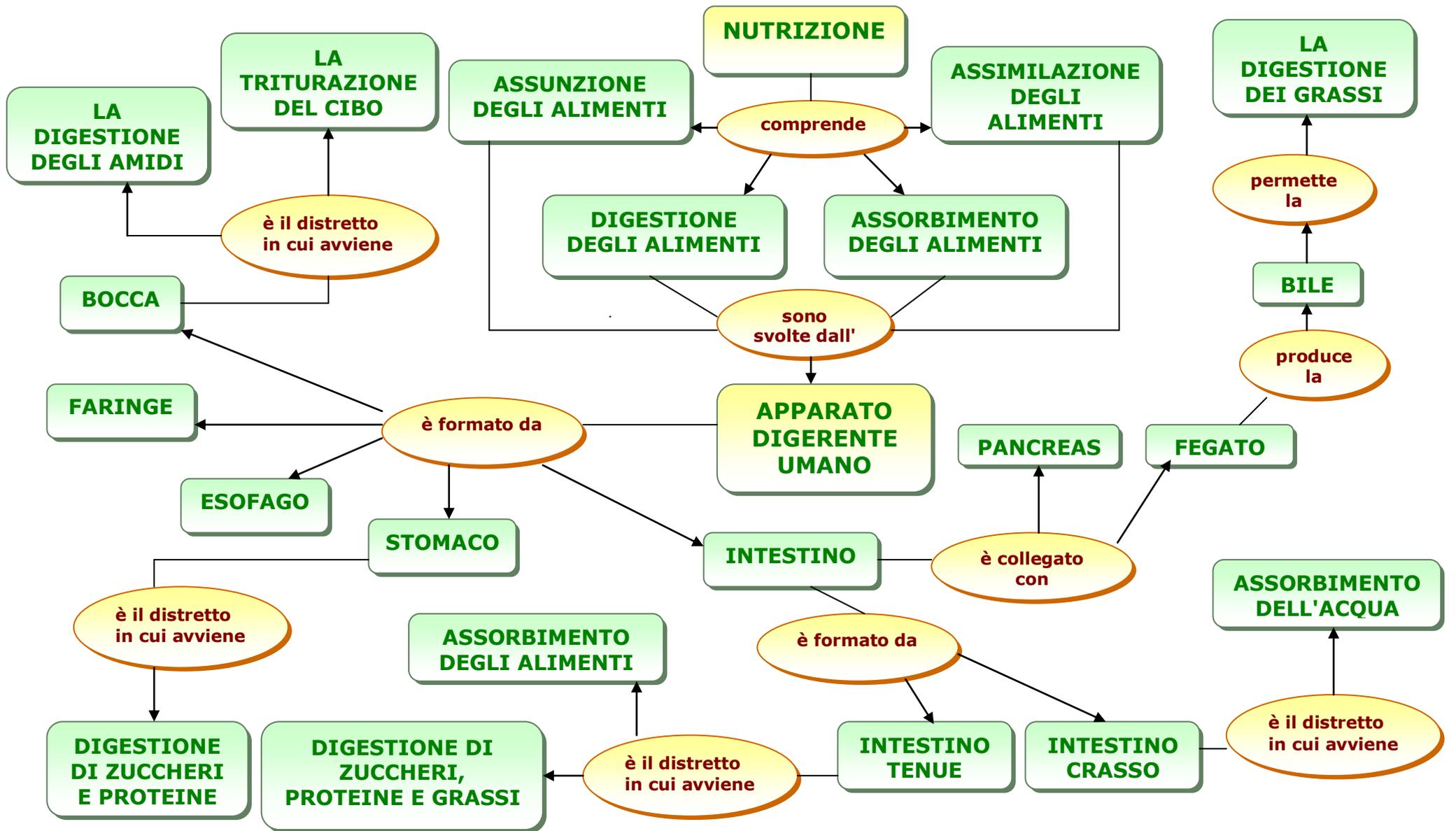
Scheda/ intervista sulle preconoscenze degli allievi

- A. Trovi qualche analogia tra il cibo che consumi e il tuo corpo?
- B. Quale processo trasforma il cibo ingerito nelle sostanze che costituiscono il tuo corpo?
- C. Indica i nomi degli organi "digestivi" che conosci e abbinali alla trasformazione del cibo che avviene in essi.
- D. Perché si dice che la prima digestione avviene nella bocca?
- E. Durante la digestione, l'organismo:
 - consuma energia
 - produce energia
 - consuma e produce energia
 - non consuma e non produce energia.
- F. Tutti gli animali presentano un apparato digerente?

⇒ **NOTA DIDATTICA**

Le risposte fornite sono state disomogenee, risentendo dell'esperienza personale di ciascun ragazzo e dei loro diversi stili cognitivi, anche se messi in atto in comuni situazioni di apprendimento.

Presentazione dei contenuti mediante mappa concettuale



Studio anatomico dell'apparato digerente umano

L'anatomia dell'apparato digerente è stata studiata con dei **plastici** e su alcuni **manuali, i cui contenuti sono stati comparati**. L'attività di studio si è svolta in due fasi:

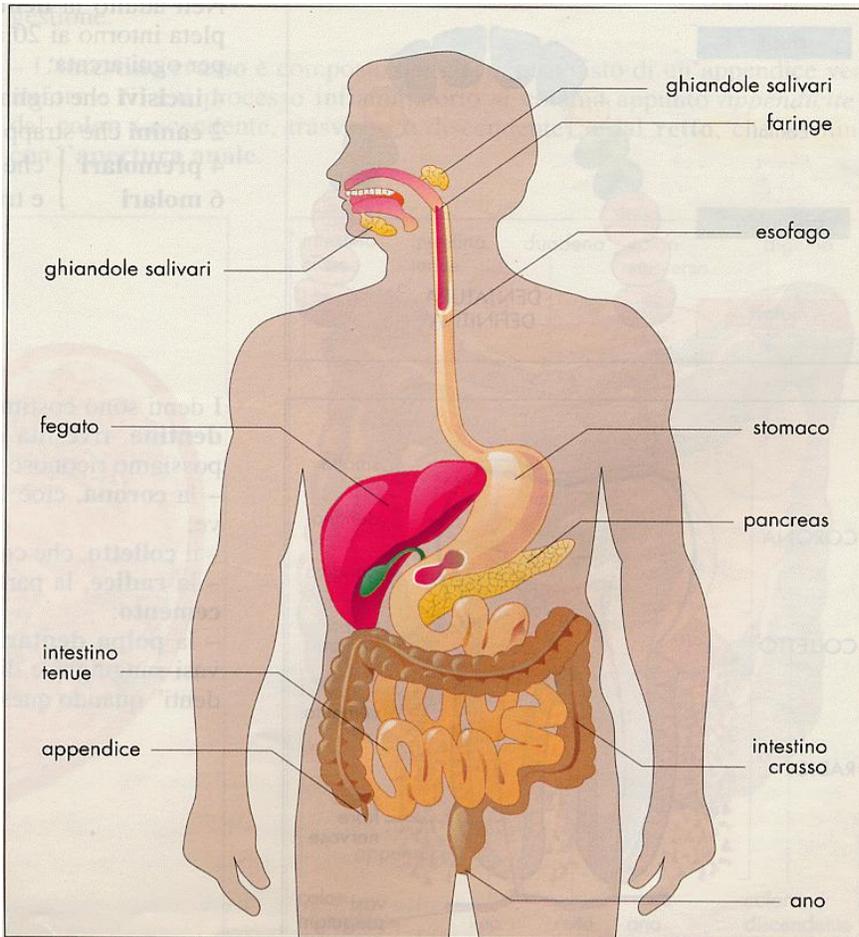
- in piccoli gruppi, nella fase della ricerca;
- nel gruppo allargato, nella fase della condivisione dei risultati, della discussione e della sintesi.

⇒ **SINTESI REALIZZATA COLLETTIVAMENTE DAGLI ALUNNI**

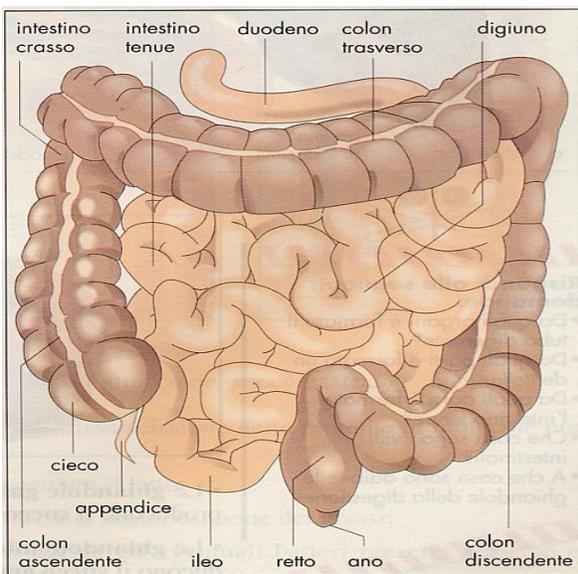
L'apparato digerente è un tubo lungo circa dieci metri, nell'uomo adulto.

Le sue parti fondamentali sono quattro: **bocca, esofago, stomaco, intestino**.

- **Bocca:** si trovano i denti, la lingua e le ghiandole salivari. I denti servono per la masticazione, con funzioni differenziate. La lingua contribuisce alla masticazione ed è sede delle papille gustative. Importanti sono le ghiandole salivari per il loro contributo alla trasformazione degli amidi in zuccheri, nella prima fase della digestione.
- **Esofago:** tra la bocca e l'esofago si trova **la faringe**, che è anche collegata alla laringe per mezzo dell'epiglottide, nodo di smistamento del cibo, che imbocca l'esofago quando questa si chiude.
L'esofago è un tubo lungo circa venti centimetri, rivestito di fibre muscolari che spingono il cibo nello stomaco, contraendosi.
- **Stomaco:** è collegato in alto con l'esofago tramite il cardias, una valvola a forma di anello, e in basso con l'intestino tramite il piloro, una seconda valvola anch'essa a forma di anello. Esso è una specie di sacco con la parte più grande rivolta verso l'alto; le sue pareti sono formate da diversi strati muscolari sovrapposti e quello più interno contiene numerosissime ghiandole che producono il succo gastrico.
- **Intestino:** si presenta come un lungo tubo fatto di tessuto muscolare attorcigliato, diviso in due parti, **l'intestino tenue e l'intestino crasso**. Il primo è lungo 7/8 metri, il secondo si suddivide in duodeno, digiuno ed ileo. Nel duodeno sboccano i condotti del **fegato e del pancreas**, che vi riversano rispettivamente la bile e il succo pancreatico. Le pareti del digiuno e dell'ileo sono tappezzate da numerosissime e piccolissime ghiandole, le **ghiandole enteriche** e da innumerevoli sporgenze, i **villi intestinali**.
L'ileo comunica tramite una valvola con l'intestino crasso. Questo è lungo circa due metri e si suddivide in cieco, colon e retto. Nell'intestino crasso si trovano una gran quantità di batteri, costituenti **la flora batterica**, utili alla digestione. La parte terminale del crasso è il retto, che sbocca all'esterno con l'apertura anale. Tutto l'intestino è avvolto da una doppia membrana, il **peritoneo**.



Schema dell'apparato digerente umano



Schema descrittivo dell'intestino, nel quale si completa la digestione e avviene l'assorbimento

Il processo digestivo in sintesi

31/01/02

La digestione era già stata trattata dai ragazzi in Educazione Tecnica, per cui abbiamo discusso su quanto già appreso, soffermandoci sugli aspetti più salienti e pervenendo alla seguente **condivisione di significati**.

La digestione è il processo di smontaggio delle grosse molecole organiche che costituiscono il cibo

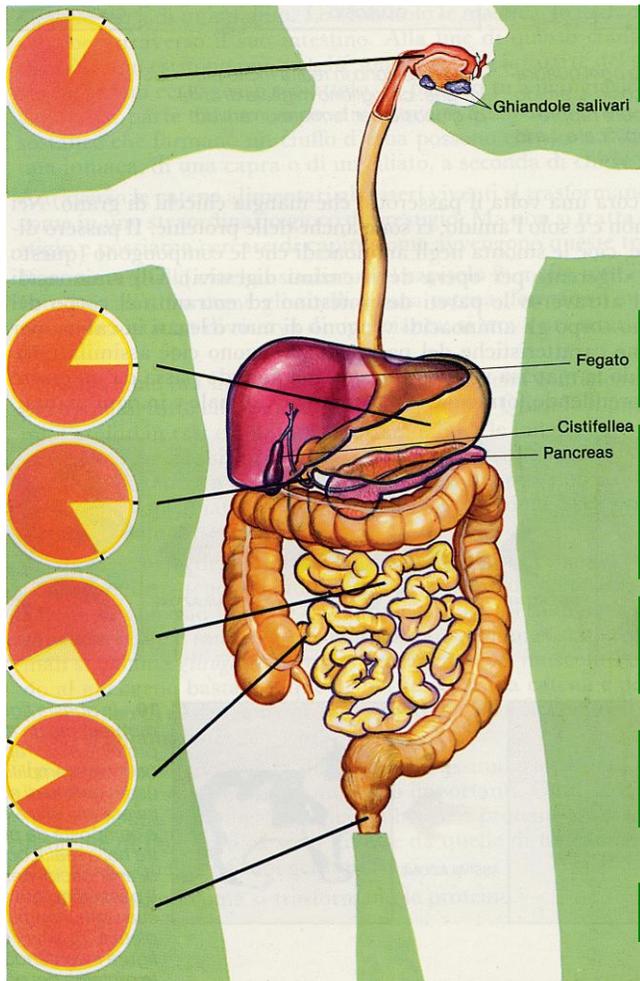
Il processo di passaggio delle sostanze dall'apparato digerente a quello circolatorio per essere trasportate a tutte le cellule si chiama assorbimento

Il processo di rimontaggio delle sostanze semplici si chiama assimilazione

Nella tabella, che segue, è illustrato cosa succede al cibo nei distretti più importanti dell'apparato digerente.

Principali distretti digestivi	Sostanze digestive	Azione svolta	Il cibo si trasforma in
Bocca	<i>Ptialina</i> <i>Amilasi</i>	Gli amidi sono trasformati in zuccheri	Bolo alimentare
Stomaco	Succo gastrico, con presenza di enzimi, tra cui la <i>pepsina</i> , e l'acido cloridrico	Le proteine sono trasformate in aminoacidi; i grassi sono smontati in sostanze più semplici.	Il bolo si trasforma in chimo, una sostanza semiliquida
Intestino tenue	Succo enterico prodotto dall'intestino (<i>peptidasi</i> , <i>sucrase</i>); succo pancreatico prodotto dal pancreas (<i>lipasi</i> , <i>tripsina</i>) ; bile prodotta dal fegato	Gli amidi e le proteine residue vengono trasformati in zuccheri e amminoacidi, i grassi diventano solubili.	Il chimo si trasforma in chilo, pronto per essere assorbito dai villi intestinali.
Intestino crasso	Flora batterica	Viene riassorbita	

		l'acqua	
Retto		Si accumulano le sostanze di rifiuto, che verranno in seguito eliminate.	



Inizia la digestione dei glucidi per opera della ptialina.

Inizia la digestione delle proteine per opera della pepsina.

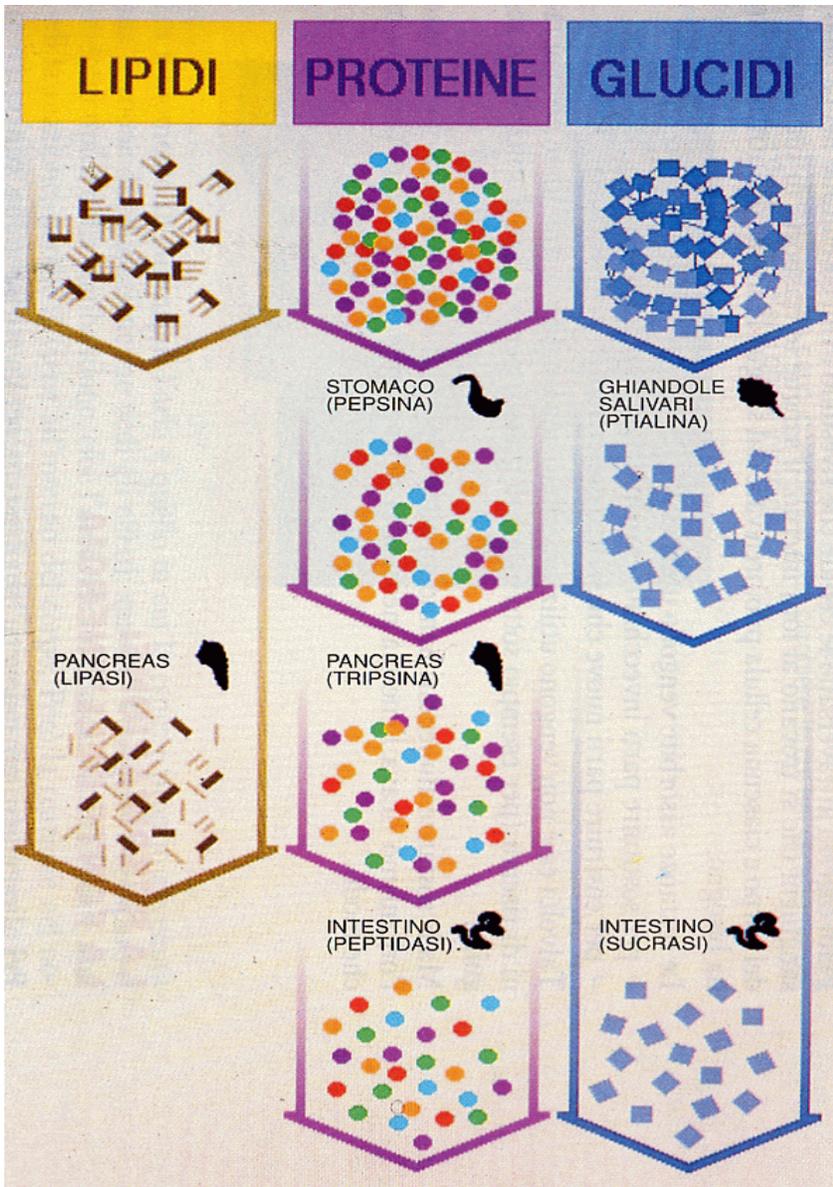
Continua la digestione delle proteine e dei glucidi per opera della tripsina e dell'amilasi; inizia la digestione dei lipidi per opera della lipasi.

E' ultimata la digestione di tutti gli alimenti, che vengono ora assorbiti.

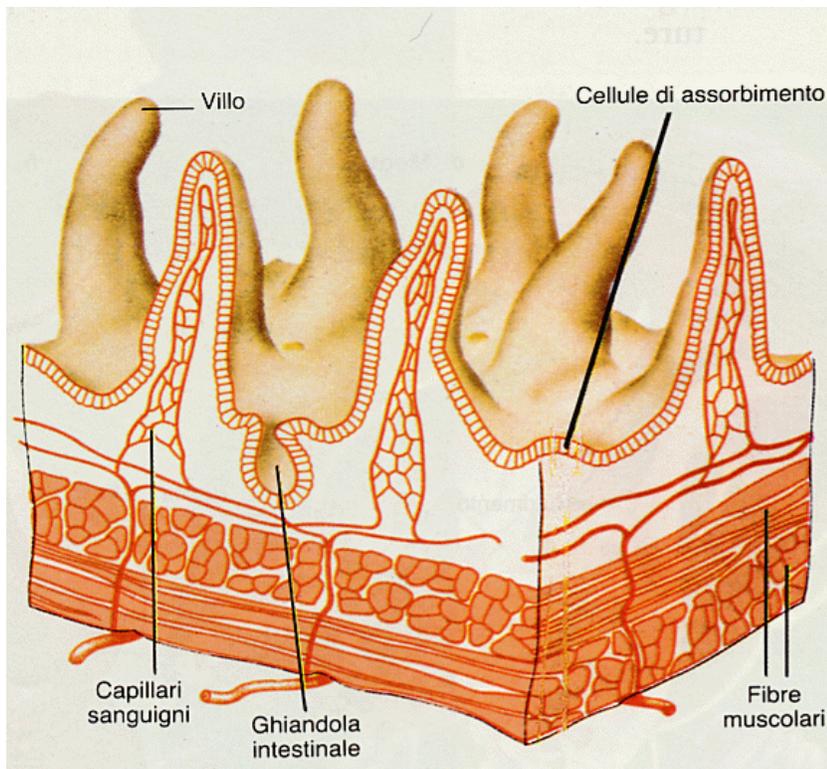
Continua il riassorbimento dell'acqua e inizia la formazione delle feci.

Feci formate, pronte per essere evacuate.

Nella figura viene messo in evidenza il contributo dei vari organi alla digestione del cibo ingerito, in termini di permanenza di questo nei distretti indicati. L'intero processo digestivo si compie in circa dodici ore.



Lungo il canale digerente la trasformazione degli alimenti avviene un po' per volta: gli enzimi agiscono uno dopo l'altro smontando le sostanze organiche complesse in pezzi sempre più piccoli. Le sostanze, man mano che diventano solubili, passano nel sangue.



Villi intestinali: schema

Occorre una superficie molto grande per assorbire gli alimenti. L'assorbimento avviene soprattutto attraverso le pareti dell'intestino tenue, lungo alcuni metri e ricco di pieghe che ne aumentano la superficie. Questa è ricoperta da sporgenze molto fini, a forma di dito, i villi intestinali, le cui cellule hanno una frangia di sottilissimi filamenti, osservabili solo al microscopio elettronico.

ESPERIENZA N.1: che cosa succede nella bocca?

TITOLO: L'AMILASI SALIVARE

Materiale:

- fecola di patate;
- reattivo di Lugol;
- acido cloridrico;
- quattro provette con portaprovette;
- matita vetrografica;
- acqua distillata;
- contagocce;
- spatola;
- bacchetta di vetro;
- cilindro graduato da 20 ml;
- 2 becker da 20 ml;
- una pipetta da 1 ml.

Procedimento:

- numerare le provette;
- in un becker preparare una sospensione di amido (una spatola di fecola in 20 ml di acqua), nel secondo bollire l'acqua;
- aggiungere 2 gocce di Lugol alla soluzione e annotare il colore assunto;
- dividere, in parti uguali, l'amido nelle 4 provette;
- aggiungere 1 ml di acqua distillata nella prima provetta;
- aggiungere 1 ml di saliva nella seconda;
- aggiungere 1 ml di saliva e 5 ml di acqua bollente nella terza;
- aggiungere 1 ml di acido cloridrico nella quarta provetta, mescolare e poi aggiungere 1 ml di saliva.

Analisi dei risultati:

- Che colore ha assunto l'amido in presenza del reattivo di Lugol?
- Nella prima provetta è avvenuta la digestione dell'amido? E' sufficiente la presenza di acqua per determinarne la digestione?
- Nella seconda, terza e quarta provetta è avvenuta la digestione dell'amido?
- Quali sono le condizioni ottimali per l'azione dell'amilasi?

ESPERIENZA N.2: che cosa succede nello stomaco?

TITOLO: LA PEPSINA

Materiale:

- sospensione filtrata di albume d'uovo 20 ml;
- acido cloridrico al 5%;
- reattivo di Fehling A e B;
- acqua calda, a circa 40 °C;
- bacchetta di vetro;
- 5 becker da 20 ml;
- pepsina all'1% 10 ml;
- pepsina bollita 5 ml;
- contagocce.

Procedimento:

- dividere, in parti uguali, l'albume nei 4 becker;
- aggiungere 2 - 3 gocce di reattivo di Fehling A in ciascun becker e annotare la colorazione assunta;
- aggiungere 3 ml di acqua calda e 1 ml di Fehling B in tutti i becker e annotare la colorazione assunta;
- nel secondo becker aggiungere 5 ml di pepsina e osservare;
- nel terzo becker aggiungere 5 ml di pepsina e 5 ml di acqua bollente e osservare;

- nel quarto becker aggiungere 1 ml di acqua e poi 5 ml di pepsina.

Analisi dei risultati:

- quali sostanze organiche rileva il trattamento dell'albume con il reattivo di Fehling?
- In quale dei quattro becker si è verificata la digestione di tali sostanze? Perché negli altri becker tale digestione non è avvenuta?
- Qual è il significato dell'aggiunta dell'acqua calda?
- Quali sono le condizioni ottimali in cui agisce la pepsina?
- Tali condizioni sono presenti nello stomaco?

ESPERIENZA N.3: che cosa succede nell'intestino?

TITOLO: LA BILE EMULSIONA I GRASSI

Materiale:

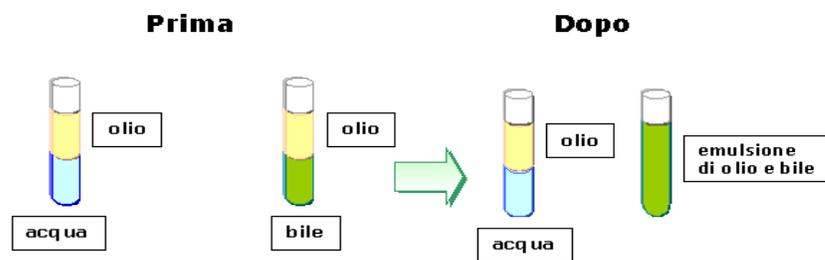
- due provette;
- bile di pollo o coniglio (*si acquistano alcune cistifellee in macelleria*);
- olio di oliva.

Procedimento

- versare nella prima provetta l'acqua e l'olio;
- versare nella seconda provetta l'olio e la bile;
- tapparle bene con la mano e agitare energicamente;
- lasciarle, quindi, riposare, per almeno cinque minuti.

Analisi dei risultati

- che cosa si osserva nella prima provetta? L'acqua ha emulsionato l'olio?
- Che cosa si osserva nella seconda provetta? La bile ha emulsionato l'olio?



APPENDICE RELATIVA AL MODULO B : strumenti di verifica per la valutazione e l'autovalutazione dell'apprendimento; attività di recupero e di potenziamento

Sono state effettuate prove di verifica **formativa** (*test oggettivi veloci alla fine dei sottomoduli*) e **sommativa** (*a fine modulo*).

Con le prime si sono raccolte informazioni analitiche e continue sulle modalità di apprendimento degli allievi, utili per poter apportare dei correttivi al percorso didattico programmato e per organizzare interventi di recupero per gli alunni in difficoltà.

Con la seconda, si sono rilevate le competenze acquisite dagli alunni, alla fine dell'intero blocco modulare, in merito agli obiettivi fissati per i tre diversi livelli di apprendimento individuati.

Alla fine dell'intero modulo, è stata svolta dagli alunni, organizzati in gruppi omogenei di tre (*per quanto possibile, sulla base delle loro capacità*), una **prova pratica** di verifica, diversificata per i distinti livelli di apprendimento, corredata di una relazione scritta, attraverso la quale si sono raccolte informazioni utili circa la capacità di analisi, di applicazione, di sintesi e anche circa l'organizzazione delle idee.

Per rendere più oggettiva la valutazione di tale prova, sono state utilizzate delle **griglie di correzione per le relazioni scritte** (*vedi pag.22*).

Sempre alla fine del modulo è stato richiesto il completamento di una **mappa concettuale semistrutturata** per il livello fondamentale e **la produzione autonoma di una mappa concettuale** per i livelli di consolidamento e di eccellenza.

⇒ **E' necessario somministrare, nel maggior numero possibile, un pacchetto di prove diversificate nella loro forma in quanto i risultati saranno più attendibili.**

Importanti sono risultate anche le discussioni collettive, **i brainstorming e le interviste** ai ragazzi, allo scopo di rilevare i differenti aspetti del percorso di apprendimento.

Infine, sono stati documentati gli strumenti di **autovalutazione** utilizzati dagli allievi e le **attività di recupero e di potenziamento** svolte per i diversi livelli individuati nella classe

1^VERIFICA FORMATIVA IN ITINERE

1.

Spiega sinteticamente la funzione della membrana cellulare e della parete cellulare.

.....
.....

2.

Spiega sinteticamente la funzione dei cloroplasti nelle cellule vegetali.

.....
.....

3.

Descrivi come si fa l'osservazione delle cellule al microscopio ottico.

.....
.....
.....

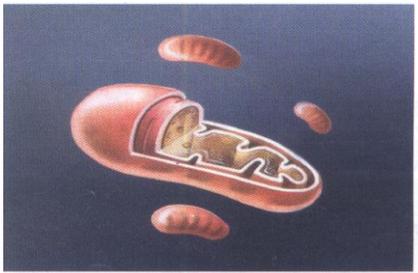
4.

Disponi nell'ordine giusto, inserendo un numero nel quadratino, le quattro fasi di cui consta la mitosi:

- anafase
- profase
- metafase
- telofase

5.

Indica a quale struttura cellulare si riferisce l'immagine sottostante e descrivine sinteticamente le funzioni.



6.

Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false:

- Le cellule costituiscono tutti gli organismi.
- Le cellule possono generare soltanto organismi pluricellulari.
- Gli organismi pluricellulari sono costituiti da cellule procariote.
- Le cellule vegetali possiedono membrana cellulare e parete cellulare.
- Le cellule animali possiedono soltanto parete cellulare.
- Tutte le cellule possiedono nucleo e citoplasma.
- La grandezza delle cellule varia in relazione all'organismo di cui fanno parte.

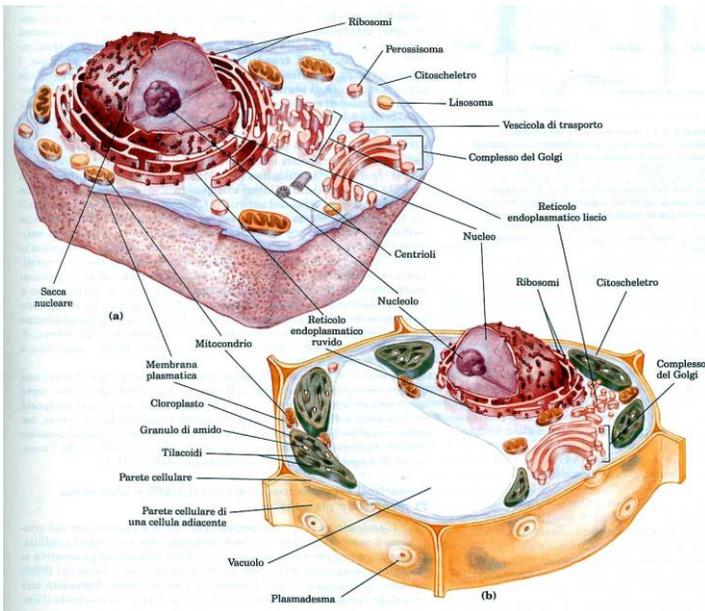
V		F
V		F
V		F
V		F
V		F
V		F
V		F

- La mitosi è il meccanismo riproduttivo delle cellule eucariote. V F

7.

Nelle immagini sottostanti sono rappresentate la cellula animale e quella vegetale.

- Sapresti indicarle?
- Descrivi sinteticamente le funzioni di tre organuli citoplasmatici, comuni ai due tipi di cellule, di un organulo presente soltanto nella cellula vegetale e di uno presente soltanto in quella animale.



8.

Completa le frasi seguenti.

- La divisione cellulare è ilmediante il quale una cellula siinnuove cellule a sé.
- Durante ladella divisione cellulare, si forma una struttura chiamata *fuso*, costituita da un gruppo di che guida il movimento deidurante la mitosi.
- Lacellulare è l'involucro chela cellula e controlla il movimento delle sostanze ine in

9.

Ora che hai osservato la cellula al microscopio elettronico, sia a trasmissione che a scansione, presso il Centro di microscopia elettronica dell'Università agli studi di Ferrara, spiega sinteticamente in che cosa differisce tale osservazione rispetto a quella effettuata al microscopio ottico.

.....

.....

CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA 1^VERIFICA FORMATIVA

LIVELLI DI APPRENDIMENTO	DESCRITTORI DI COMPETENZA	QUESITI
1. Fondamentale	1. Riconoscere le principali strutture cellulari dalle immagini proposte. 2. Riconoscere le cellule al microscopio ottico. 3. Distinguere le funzioni del nucleo, del citoplasma, della parete cellulare, dei cloroplasti, dei ribosomi, dei mitocondri.	1. 2. 3. 5. 7.
2. Consolidamento	1. - 2. - 3. 4. Distinguere le 4 fasi della mitosi. 5. Riconoscere le differenze fra le cellule procariote ed eucariote.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.
3. Eccellenza	1.- 2. - 3. - 4. - 5. 6. Distinguere le strutture che si formano durante le fasi della mitosi. 7. Spiegare la differenza tra l'osservazione della cellula al microscopio ottico e quella al microscopio elettronico.	1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. - 9.

**QUESITI VELOCI IN FORMA ORALE E DISCUSSIONI
COLLETTIVE PER IL CONTROLLO IN ITINERE
DELL'APPRENDIMENTO**

- A. Quali sono i costituenti fondamentali delle cellule?
- B. Qual è il ruolo della membrana cellulare?
- C. Che cos'è il citoplasma e come è costituito?
- D. Qual è la struttura che dirige le attività cellulari?
- E. Che cosa sono i cromosomi? E i ribosomi?
- F. Quali sono le strutture che contengono la clorofilla?
- G. In quale fase della mitosi si raddoppia il materiale cellulare?
- H. Quali sono le caratteristiche del microscopio elettronico a trasmissione e quelle del microscopio a scansione?
- I. In cosa consiste la citodieresi?
- J. Alla fine della mitosi, il numero dei cromosomi delle cellule figlie è uguale, minore o maggiore di quello della cellula madre?
- K. Qual è il costituente più importante di una cellula?

- L. Quali organuli appartengono soltanto alla cellula animale e quali alla cellula vegetale?

NOTA DIDATTICA

I quesiti su indicati non sono stati posti in un'unica soluzione ma quando la situazione didattica lo ha reso più opportuno.

Alle volte, ho stimolato **discussioni collettive** lasciando che i ragazzi intervenissero spontaneamente; altre volte ho moderato **brainstorming** con l'intervento, a turno, di tutti; altre, ancora, ho condotto vere e proprie **interviste** ai ragazzi con giustificazione della risposta da essi fornita.

Le informazioni raccolte con tali modalità, insieme a quelle ottenute con i test scritti, hanno fornito, in itinere, una valutazione attendibile sul percorso di apprendimento.

Hanno, inoltre, permesso di intervenire, in maniera mirata, con attività di **recupero** rivolte ai ragazzi, che via via evidenziavano incertezze e dubbi, e con **attività di potenziamento** per il livello di eccellenza.

2^VERIFICA FORMATIVA IN ITINERE

A.

Completa le seguenti affermazioni.

- I tessuti sono gruppi di.....specializzate in una stessa.....
- Isono organizzati in organi, cioè tessuti diversi cheal compimento di specifiche
- Un apparato è un insieme didiversi cheper svolgere una o piùspecifiche.

B.

Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- | | | |
|--|---|---|
| 1) Le cellule del tessuto epiteliale hanno la funzione di rivestimento. | V | F |
| 2) Il sughero è un tessuto parenchimatico. | V | F |
| 3) I tessuti di sostegno presentano lignina nella parete cellulare. | V | F |
| 4) Il collenchima e lo sclerenchima si trovano nella polpa dei frutti. | V | F |
| 5) Il tessuto nervoso permette di svolgere tutte le funzioni intellettive. | V | F |
| 6) Il tessuto muscolare è formato soltanto da fibre rossastre, di forma allungata, polinucleate. | V | F |
| 7) I vasi xilematici formano il legno. | V | F |

C.

Descrivi sinteticamente la metodica utilizzata per evidenziare le cellule animali da osservare al microscopio ottico.

.....
.....
.....

D.

Individua e correggi il termine non pertinente, per rendere vera l'affermazione.

- 1) Nel tessuto nervoso si distinguono cellule altamente specializzate nelle funzioni tipiche del tessuto in oggetto, dette *nefroni*, e altre cellule con funzioni meno specifiche, *cellule della glia*.
- 2) Il parenchima acquifero accumula acqua che funge da riserva nutritiva.
- 3) Il sangue e la linfa sono tessuti, con sostanza intercellulare liquida, che svolgono funzione di collegamento.

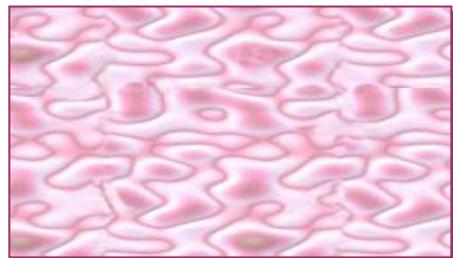
E.

Colloca i tessuti, indicati di seguito, negli spazi appositi della tabella, in base alla loro tipologia: **tessuto adiposo, epidermide, tessuto osseo, tessuto cartilagineo, sangue, linfa, superficie interna dei vasi sanguigni, tessuto cardiaco, midollo spinale, tessuto cerebrale.**

PRINCIPALI TESSUTI ANIMALI	TESSUTI PROPOSTI
Connettivi	
Epiteliali	
Muscolari	
Nervoso	

F.

Indica a quali tessuti si riferiscono le immagini seguenti:



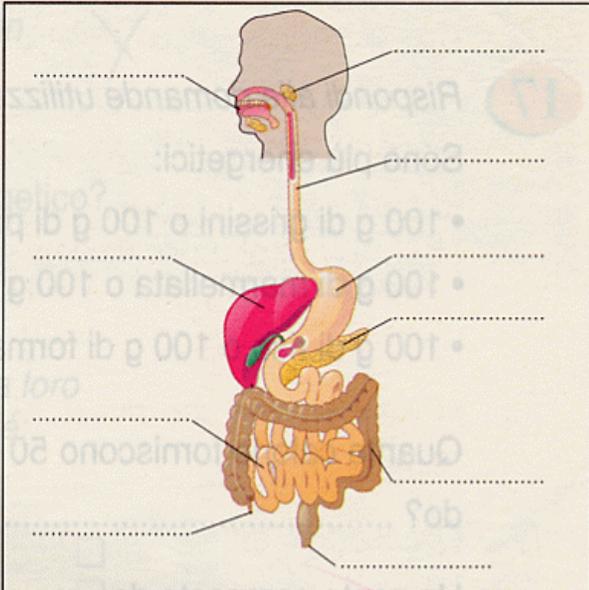
CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA 2^VERIFICA FORMATIVA

LIVELLI DI APPRENDIMENTO	DESCRITTORI DI COMPETENZA	ITEM
1. Fondamentale	1. Riconoscere tessuti animali e vegetali dalle immagini proposte. 2. Distinguere alcune funzioni dei principali tessuti animali e vegetali. 3. Riconoscere la caratteristica di un tessuto, di un organo, di un apparato.	A. D. F.
2. Consolidamento	1. - 2. - 3. 4. Distinguere le caratteristiche significative dei vari tessuti animali e vegetali. 5. Descrivere la metodica per l'osservazione dei tessuti al microscopio ottico.	A. B. C. D. F.
2. Eccellenza	1.- 2. - 3. - 4. - 5. 5. Riconoscere la tipologia dei tessuti proposti.	Tutti

3^VERIFICA FORMATIVA IN ITINERE

A.

Completa inserendo, negli spazi appositi, il termine appropriato.



B.

Completa le frasi, inserendo il termine appropriato.

- 1) L'intestino è un lungofatto di tessuto muscolare attorcigliato, diviso inparti, l'intestinoe crasso.
- 2)è un tubo lungo circa 20 centimetri, rivestito di fibreche, contraendosi,il cibo nello stomaco.
- 3) Lo stomaco è una specie di con la parte più grande rivolta verso.....; le sue pareti sono formate da diversi stratisovrapposti e quello più interno è tappezzato diche producono ilgastrico.

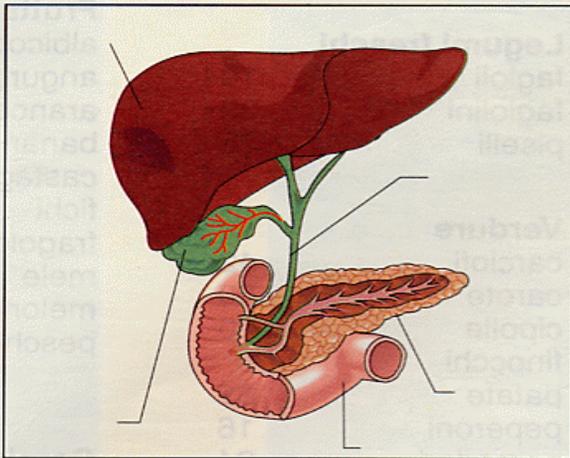
C.

Completa la tabella.

SOSTANZE DIGESTIVE	AZIONI SVOLTE	DISTRETTI DIGESTIVI DI APPARTENENZA
Pepsina		
Ptialina		
Amilasi		
Sucrasi		
Bile		
Tripsina		

D.

1) Completa con il termine appropriato.



2) Descrivi sinteticamente le principali funzioni degli organi rappresentati in figura, ai fini della digestione.

.....
.....
.....

E.

Descrivi sinteticamente il percorso completo del cibo nel tubo digerente.

.....
.....
.....

F.

Indica in modo chiaro e sintetico quale rapporto esiste tra nutrizione e apparato digerente.

.....
.....
.....

CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA 3^ VERIFICA FORMATIVA

LIVELLI DI APPRENDIMENTO	DESCRITTORI DI COMPETENZA	ITEM
1. Fondamentale	<ol style="list-style-type: none">1. Riconoscere e distinguere gli organi dell'apparato digerente.2. Riconoscere le principali ghiandole annesse all'apparato digerente.3. Descrivere le fasi principali del percorso del cibo nel tubo digerente.	A. D. E.

2. Consolidamento	1. - 2. - 3. 4. Indicare, in dettaglio, le caratteristiche anatomiche e funzionali dei vari organi dell'apparato digerente. 5. Saper individuare le funzioni degli enzimi digestivi.	A. B. C. D. E.
3. Eccellenza	1.- 2. - 3. - 4.- 5. Saper indicare il rapporto esistente tra nutrizione e apparato digerente.	Tutti

QUESITI VELOCI IN FORMA ORALE E DISCUSSIONI COLLETTIVE PER IL CONTROLLO IN ITINERE DELL'APPRENDIMENTO

1. Lungo il canale digerente, la trasformazione degli alimenti avviene un po' per volta: come agiscono i vari enzimi digestivi sulle diverse sostanze organiche?
2. In quali organi agiscono rispettivamente: pepsina, ptialina, peptidasi?
3. In quale parte dell'intestino avviene l'assorbimento delle sostanze nutritive?
4. Che cosa avviene, in particolare, nella bocca?
5. Che cosa significa "*La bile emulsiona i grassi*"?
6. Quale tipo di tessuto costituisce la mucosa orale? Perché se ne possono prelevare delle cellule senza arrecare danni?
7. Quanti sono i tipi di tessuto muscolare? Quali funzioni svolgono?
8. I vasi legnosi e i vasi liberiani sono le strutture fondamentali di un tipo di tessuto vegetale. Quale?
9. Tutte le cellule costituenti un tessuto svolgono la stessa funzione?
10. I neuroni differiscono da tutte le altre cellule : in cosa consiste la differenza?

⇒ **NOTA DIDATTICA**

I quesiti su indicati non sono stati posti in un'unica soluzione ma quando la situazione didattica lo ha reso più opportuno.

Alle volte, ho stimolato **discussioni collettive** lasciando che i ragazzi intervenissero spontaneamente; altre volte ho moderato **brainstorming** con

l'intervento, a turno, di tutti; altre, ancora, ho condotto vere e proprie **interviste** ai ragazzi con giustificazione della risposta da essi fornita.

Le informazioni raccolte con tali modalità, insieme a quelle ottenute con i test scritti, hanno fornito, in itinere, una valutazione attendibile sul percorso di apprendimento.

Hanno, inoltre, permesso di intervenire, in maniera mirata, con attività di **recupero** rivolte ai ragazzi, che via via evidenziavano incertezze e dubbi, e con **attività di potenziamento** per il livello di eccellenza.

VERIFICA SOMMATIVA DI FINE MODULO

MODULO B: Cellule, tessuti, organi e sistemi

1^ Sottomodulo: osservazione approfondita di cellule animali e vegetali al microscopio elettronico.

2^ Sottomodulo: osservazione e studio di alcuni principali tessuti animali e vegetali.

3^ Sottomodulo: studio, ad un primo livello di complessità, dell'apparato digerente.

QUESITO A

Guardi al microscopio una sottile fetta di cipolla, l'ala di una mosca e un pezzetto di pelle di un serpente; in tutti i casi osservi:

- Che sono tutti tessuti vegetali;
- Che sono tutti tessuti fatti di cellule;
- Che sono tutti tessuti animali;
- Che solo la cipolla è fatta di cellule.

QUESITO B

Completa scegliendo i termini tra quelli elencati : *vegetali, animali, viventi, corpi, muore, nasce, organismi, cellule, vita, morte.*

La teoria cellulare, elaborata da Schleiden e Schwann nel 1838, afferma che:

- Tutti isono costituiti dao da derivati cellulari;
- La cellula è capace di.....autonoma;

Successivamente Virchow affermò che:

- Ciascuna cellula.....da cellule preesistenti.

QUESITO C

Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false:

AFFERMAZIONI	V	F
1. Le dimensioni di una cellula oscillano mediamente tra i 10 e i 200 micron		
2. Tutti gli esseri viventi sono in grado di svolgere la fotosintesi clorofilliana		
3. Le cellule eucariote sono quelle in cui il nucleo non è separato dal citoplasma		
4. Gli organismi unicellulari sono formati da una sola cellula		

QUESITO D

Completa la tabella secondo la richieste:

Componenti cellulari	Cellula animale	Cellula vegetale	Dove si trovano?	Quali funzioni svolgono?
Parete cellulare				
Membrana cellulare				
Nucleo				
Citoplasma				
Vacuolo				
Mitocondrio				
Ribosoma				
Reticolo endoplasmatico				
Cloroplasto				
Apparato del Golgi				
Lisosoma				
Centriolo				
Cromosoma				
dna				

QUESITO E

Descrivi in maniera chiara e sintetica come si effettua l'osservazione delle cellule al microscopio elettronico (*ricorda quanto hai osservato al Centro di microscopia elettronica presso l'Università agli studi di Ferrara*)

.....
.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

QUESITO F

Crea due distinte mappe concettuali per i due termini:

- a) Cellule;
- b) Tessuti.**

QUESITO G

Indica il significato dei termini proposti:

- a) Tessuti.....
- b) Organi.....
- c) Sistemi.....
- d) Apparati.....

QUESITO H

I tessuti che costituiscono il nostro corpo sono:

- a)
- b)
- c)
- d)

QUESITO I

Il microscopio ottico ingrandisce fino a:

- a) 1000 volte
- b) 100 volte
- c) 10 volte

Il microscopio elettronico ingrandisce fino a :

- a) 70.000 volte
- b) 5000 volte
- c) 1.000.000 di volte
- d) 200000 volte

QUESITO L

Collega opportunamente i termini a sinistra con quelli a destra:

- | | |
|--|--|
| a) microscopio elettronico
a trasmissione | c) osservazione della cellula dall'esterno |
| b) microscopio elettronico
a scansione | d) osservazione degli organuli
citoplasmatici |

QUESITO M

Completa la tabella.

SOSTANZE DIGESTIVE	AZIONI SVOLTE	DISTRETTI DIGESTIVI DI APPARTENENZA
Pepsina		
Ptialina		
Amilasi		
Sucrasi		
Bile		
Tripsina		
Peptidasi		

QUESITO N

Indica se le seguenti affermazioni sono vere o false.

- | | | |
|---|---|---|
| 7) Le cellule del tessuto epiteliale hanno la funzione di rivestimento. | V | F |
| 8) Il sughero è un tessuto parenchimatico. | V | F |
| 9) I tessuti di sostegno presentano lignina nella parete cellulare. | V | F |
| 10) Il collenchima e lo sclerenchima si trovano nella polpa dei frutti. | V | F |
| 11) Il tessuto nervoso permette di svolgere tutte le funzioni intellettive. | V | F |
| 12) Il tessuto muscolare è formato soltanto da fibre rossastre, di forma allungata, polinucleate. | V | F |
| 7) I vasi xilematici formano il legno. | V | F |

QUESITO O

Descrivi sinteticamente il percorso completo del cibo nel canale digerente.

.....

QUESITO P

Indica in modo chiaro e sintetico quale rapporto esiste tra nutrizione e apparato digerente.

.....

CRITERI PER LA VALUTAZIONE DELLA VERIFICA SOMMATIVA

LIVELLI DI APPRENDIMENTO	DESCRITTORI DI COMPETENZA	ITEM
1. Fondamentale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Saper descrivere come si effettua l'osservazione delle cellule al microscopio elettronico. 2. Distinguere le funzioni dei principali organuli citoplasmatici della cellula vegetale e animale. 3. Distinguere al microscopio i tessuti animali da quelli vegetali. 4. Distinguere cosa sono i tessuti, gli organi, i sistemi e gli apparati. 5. Riconoscere i principali tessuti del corpo umano. 6. Descrivere le fasi principali del percorso del cibo nel canale digerente. 7. Individuare le azioni svolte dai principali enzimi digestivi. 	A. D. E. G. H. M. O.
2. Consolidamento	<ol style="list-style-type: none"> 1. - 2. - 3. - 4. - 5. - 6. - 7. 8. Conoscere i fondamenti della teoria cellulare. 9. Riconoscere le cellule procariote da quelle eucariote. 10. Realizzare mappe concettuali sulle cellule e sui tessuti. 11. Distinguere le caratteristiche del microscopio ottico e di quello elettronico. 	A. B. C. D. E. F. G. H. I. L. - M. - O.
3. Eccellenza	<ol style="list-style-type: none"> 1. - 2. - 3. - 4. - 5. - 6. - 7. - 8. - 9. - 10. - 11. 12. Distinguere le funzioni dei vari tessuti animali e vegetali. 13. Saper indicare il rapporto esistente tra nutrizione e apparato digerente. 	Tutti

PROVA PRATICA DI VERIFICA

⇒ CONSEGNA DI LAVORO PER I GRUPPI:

Con i materiali biologici forniti, allestire dei preparati per l'osservazione e l'analisi al microscopio ottico.

Per i tre livelli di apprendimento, sono stati forniti materiali freschi differenti, che i gruppi hanno allestito autonomamente per l'analisi al microscopio.

I tessuti, forniti ai ragazzi dei due primi livelli, erano stati oggetto d'indagine nella trattazione del modulo, mentre per il livello di eccellenza il tessuto è stato proposto per la prima volta.

LIVELLI DI APPRENDIMENTO	MATERIALI FORNITI
1. Fondamentale	Epitelio della bocca
2. Consolidamento	Tessuto epatico
3. Eccellenza	Tessuto muscolare

Ai gruppi dei tre diversi livelli è stata richiesta una sintetica relazione scritta sull'esperimento (*valutata in base alla sua significatività e chiarezza espositiva*).

VERIFICA MEDIANTE MAPPA CONCETTUALE (*per completamento o come produzione autonoma*)

Si ritiene opportuno, alla fine della trattazione del modulo, **allo scopo di verificare** ulteriori aspetti dell'apprendimento maturato dai ragazzi durante il percorso didattico, richiedere il completamento di alcune mappe concettuali, per il **livello fondamentale**, e la produzione autonoma della stessa mappa per i **livelli di consolidamento e di eccellenza**.

⇒ CONSEGNA PER I LIVELLI DI CONSOLIDAMENTO E DI ECCELLENZA:

Riassumi con tre mappe concettuali, rispettivamente per le **cellule, i tessuti e l'apparato digerente**, i contenuti che hai appreso nella trattazione del Modulo B.

NOTA

Ogni alunno ha lavorato da solo alla realizzazione delle mappe e i risultati sono stati soddisfacenti.

Le mappe non sono state documentate perché tante e tutte differenti.

⇒ **PER IL LIVELLO FONDAMENTALE** è stato richiesto il **completamento di mappe semistrutturate**, analoghe a quelle realizzate collettivamente o proposte da me durante la trattazione dei tre sottomoduli.

NOTA DIDATTICA

E' importante utilizzare le mappe concettuali, sia come strumenti di verifica che come strumenti metodologici per facilitare l'apprendimento, accanto a tutti quelli che l'insegnante reputa più opportuni nella pratica didattica.

Infatti, le mappe concettuali sono rappresentazioni della rete di informazioni riguardanti gli aspetti significativi della conoscenza scientifica dell'alunno. Esse evidenziano un aspetto della conoscenza dichiarativa, che va oltre la comune conoscenza che gli studenti acquisiscono perché sono una rappresentazione di come gli studenti strutturano tale conoscenza.

Esistono ampi studi a sostegno delle mappe concettuali come mezzi efficaci per imparare; le recenti ricerche indicano, inoltre, che le mappe concettuali possono essere impiegate in modo attendibile come **strumento di valutazione** dell'apprendimento degli studenti, accanto agli altri strumenti di valutazione più tradizionali

STRUMENTI PER L'AUTOVALUTAZIONE DELL'ALUNNO

Per riuscire ad organizzare efficacemente il proprio lavoro, attraverso l'utilizzo di una giusta strategia di studio, è necessario che l'allievo sia in grado di valutare le varie fasi della propria attività individuandone i punti deboli.

La capacità di autovalutazione rappresenta un processo metacognitivo di controllo tra i più significativi ed è stata oggetto di ampio studio, negli ultimi 15/20 anni, da parte di molti psicologi come ad esempio i gruppi della **Brown, di Nelson e di Flavell e, per stare in Italia, il gruppo MT di Padova e altri studiosi.**

L'insegnante, pertanto, deve in ogni modo incrementare tale capacità nell'alunno adottando comportamenti quali:

- rendere esplicito ciò che richiede sia nelle verifiche scritte che in quelle orali;
- indicare con chiarezza i criteri di valutazione applicati.

Deve, inoltre, promuovere il confronto con i compagni e la comune ricerca di soluzioni ai vari problemi.

Il confronto continuo con i criteri adottati dal docente, può aiutare l'alunno a fare delle previsioni valutative su verifiche già svolte o ad autovalutarsi in una verifica già corretta, imparando a comprendere gli errori compiuti e il livello di prestazione richiesto.

Sono qui indicate alcune proposte per l'alunno.

TABELLA PREVISIONALE E COMPARATIVA DI AUTOVALUTAZIONE.

Tipo di verifica	Data	Stima della preparazione personale (prima della verifica)	Previsione (immediatamente dopo lo svolgimento)	Valutazione dell'insegnante	Comparazione.

Nell'ultima colonna l'alunno segnalerà se le proprie valutazioni coincidono o no con quelle dell'insegnante.

Analizzando e confrontando i dati sistematicamente, potrà imparare a dare una valutazione del proprio livello di preparazione e a rendersi conto di come ha svolto una verifica.

SCHEDA DELL'ALUNNO PER L'AUTO- VALUTAZIONE A FINE MODULO.

Nella scheda sono elencate le abilità conseguibili attraverso lo svolgimento del modulo e sono individuate quelle in cui gli alunni manifestano maggiori difficoltà, permettendo all'insegnante di intervenire con attività di recupero mirato.

FAI IL PUNTO DEL TUO PERCORSO DI LAVORO		
Riflettendo con sincerità su quanto appreso, segna le abilità in cui ti senti sicuro, parzialmente sicuro, totalmente insicuro:	S	PS TI
Nel riconoscere gli organuli citoplasmatici e le altre strutture cellulari, mi sento	S	PS TI
Nel distinguere le funzioni degli organuli citoplasmatici e delle altre strutture della cellula animale e vegetale, mi sento	S	PS TI

Nel riconoscere al microscopio ottico tessuti animali e vegetali, mi sento	S PS TI
Nel classificare i principali tessuti animali e vegetali, in base alla loro funzione, mi sento	S PS TI
Nell'allestire preparati biologici per l'analisi al microscopio ottico, mi sento	S PS TI
Nel riconoscere da plastici e/o immagini, gli organi dell'apparato digerente, mi sento	S PS TI
Nel descrivere graficamente e/o verbalmente l'anatomia Dell'apparato digerente, mi sento	S PS TI
Nel descrivere verbalmente o con schemi o con mappe concettuali cosa avviene nei vari distretti digestivi, mi sento	S PS TI
Nell'attuare esperimenti d'indagine su quanto avviene nella bocca, nello stomaco e nell'intestino ad opera degli enzimi, durante il processo digestivo, mi sento	S PS TI
Nel distinguere tra digestione, assorbimento e assimilazione, mi sento	S PS TI

ATTIVITA' DI RECUPERO

⇒ **Rifletti attentamente sulle seguenti attività svolte e cerca di individuare quanto richiesto.**

ATTIVITA'	CHE COSA HAI RILEVATO DI SIGNIFICATIVO	CHE COSA HAI TROVATO DIFFICILE DA COMPRENDERE O DA SVOLGERE
Osservazione degli organuli citoplasmatici al microscopio elettronico
Osservazione di cellule animali e vegetali al microscopio ottico
Analisi di tessuti animali e vegetali al microscopio ottico

Approfondimento sulle strutture cellulari
Ricerca guidata su manuali e Internet per lo studio dei principali tessuti animali e vegetali
Studio anatomico dell'apparato digerente con plastici e su manuali
Studio del processo digestivo

⇒ **Rifletti su quanto proposto e cerca di completare la tabella**

ORGANI	ENZIMI	AZIONE SVOLTA	TRASFORMAZIONE DEL CIBO
Bocca	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amilasi ▪ Ptialina 		
Stomaco	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pepsina 		
Intestino tenue	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peptidasi ▪ Sucrasi ▪ Lipasi ▪ Tripsina ▪ Bile 		

⇒ **ATTIVITA' IN LABORATORIO** : " *Che cosa succede nello stomaco e nell'intestino?*"

MATERIALE: cinque provette, acido cloridrico diluito, un po' di bile di pollo, zucchero, un pezzetto di carne, latte, pane, olio, acqua.

PROCEDIMENTO

1° Fase

- Preparare cinque provette con le diverse sostanze alimentari;
- aggiungere in ciascuna un po' di acido cloridrico diluito;
- **osservare** quello che succede e **descriverlo**:

.....

2° Fase

- Prendere la provetta con l'olio e aggiungere dell'acqua;
 - tapparla con un dito e agitare;
 - lasciare riposare qualche minuto;
 - **osservare** attentamente e **descrivere** quello che succede:
-

3° Fase

- Aggiungere nella stessa provetta una uguale quantità di bile e di olio e agitare;
 - **osservare** e **descrivere** quello che succede:
-

4° Fase

- Lasciare riposare un po' di tempo e descrivere quello che accade:
-

Ora rifletti:

" In quali parti del sistema digerente avvengono delle trasformazioni simili a quelle che hai osservato?"

ATTIVITA' DI POTENZIAMENTO

(Livello di eccellenza)

Come **attività di potenziamento** è stata effettuata una **ricerca** sugli enzimi digestivi, di cui viene documentata una **sintesi**.

GLI ENZIMI

Gli enzimi costituiscono un particolare gruppo di proteine che rivestono un ruolo fondamentale nel metabolismo cellulare.

Essi agiscono da **catalizzatori**, ovvero come sostanze in grado di agire sulla velocità di una reazione chimica in senso accelerante o ritardante.

Gli **enzimi digestivi** sono prodotti dalle cellule dell'apparato digerente, tra i quali vi sono , come già sappiamo, la **ptialina** contenuta nella saliva, la **pepsina** dello stomaco, la **tripsina** del pancreas.

La **digestione** consiste nella scomposizione di molecole organiche complesse, come **lipidi, proteine, glicidi**, nei loro componenti più piccoli, cioè **glicerolo, acidi grassi, aminoacidi, monosaccaridi** (*zuccheri semplici*).

Tali reazioni sarebbero spontanee ma richiederebbero tempi molto lunghi, per cui l'organismo non potrebbe utilizzare i nutrienti in maniera funzionale alla sua attività vitale.

La presenza degli enzimi, invece, rende possibile una rapida digestione delle macromolecole in modo da consentire un trasporto quasi immediato delle sostanze nutritive alle cellule.

Gli enzimi, quindi, permettono un metabolismo più veloce, senza comportare una richiesta di energia. Essi, non partecipando direttamente alle reazioni, rimangono inalterati.

Segue una tabella esemplificativa di alcuni enzimi digestivi, classificati in base alla sostanza, o *substrato organico*, su cui agiscono.

ENZIMI DIGESTIVI	SUBSTRATO ORGANICO	COMPONENTI SEMPLICI <i>(DERIVATI DALLA SCOMPOSIZIONE DELLE MOLECOLE COMPLESSE)</i>
Lipasi		
Proteasi		
Peptidasi		
Maltasi		
amilasi		

Per svolgere la loro azione, gli enzimi necessitano di opportune condizioni di pH e di temperatura: ad esempio la pepsina del nostro stomaco agisce soltanto intorno a 37 °C e a pH acido, mentre la ptialina della saliva richiede un pH basico; a temperatura troppo elevata tutti gli enzimi perdono la loro funzionalità, in quanto le proteine sono termolabili e vengono denaturate.

⇒ **MODELLO DI GRIGLIA** utilizzato per la correzione delle relazioni scritte nelle ordinarie attività di laboratorio.

ALUNNI	RELAZIONE N.	ESPERIENZA	CONOSCENZA DEGLI ELEMENTI PROPRI DELLA DISCIPLINA	OSSERVAZIONE DI FATTI E FENOMENI (anche con l'uso degli strumenti)	FORMULAZIONE DI IPOTESI E LORO VERIFICA ANCHE SPERIMENTALE	COMPRESIONE E USO DEI LINGUAGGI SPECIFICI
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						

Annarita Ruberto –I C Bassi – Castel Bolognese - Ra



Questa opera è pubblicata sotto una [Licenza Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).