

INSEGNARE SCIENZE



INSEGNARE SCIENZE

WEBINAR

Insegnare con...

Scienze della Terra e Biologia

Relatori: Claudia Borgioli, Luca Montanari, Elisa Brunelli, Cristina Maggi



INSEGNARE SCIENZE

WEBINAR

Scienze della Terra è ... comprendere il nostro pianeta

Claudia Borgioli, Luca Montanari



Tre percorsi per un approccio integrato

ambiente



tecnologia



economia



OBIETTIVO  **diventare cittadini responsabili**



Perché questi tre percorsi?



L'**AMBIENTE** per scoprire
e proteggere il pianeta



La **TECNOLOGIA** per accompagnare
lo studio dello spazio e della Terra



L'**ECONOMIA** per capire il valore
economico delle risorse e dei processi
naturali





Perché un PERCORSO AMBIENTALE?

- Lo studio delle **Scienze della Terra** fornisce gli strumenti per interpretare lo **stato dell'ambiente** e individuare la necessità di uno **sviluppo sostenibile**.
- Il **percorso ambientale** può dunque essere il **filo conduttore** della programmazione della disciplina e favorire la trattazione di temi molto importanti per il **futuro del pianeta**.





PRINCIPALI EMERGENZE AMBIENTALI

L'uomo interviene nelle relazioni tra le sfere della Terra causando spesso squilibri nei processi naturali. Hanno così origine eventi che provocano nell'ambiente (aria, acqua, suolo) conseguenze pericolose per gli esseri umani. Tali conseguenze costituiscono le **emergenze ambientali**.

Inquinamento dell'idrosfera

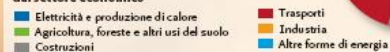
Attività antropiche e comportamenti individuali errati sono le cause dell'immissione in fiumi, laghi e mari della maggior parte di sostanze inquinanti solide e liquide. Una grave emergenza è causata dalla plastica.



Inquinamento dell'atmosfera

Molte attività antropiche producono gas a effetto serra e aerosol contaminanti. I **gas serra antropici** aumentano l'effetto serra naturale e contribuiscono a fare salire la temperatura media globale.

Emissioni gassose globali a effetto serra dal settore economico



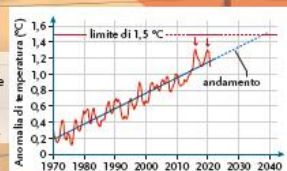
Inquinamento del suolo

L'inquinamento, la deforestazione, le pratiche agricole errate e gli insediamenti urbani causano la **degradazione**, la **perdita** di suolo fertile e la **desertificazione**.



Cambiamento climatico

Secondo gli accordi internazionali tutte le nazioni dovrebbero contribuire a **limitare l'aumento** della temperatura media globale a 1,5 °C oltre i valori preindustriali (anomalia di temperatura). Secondo l'andamento attuale si prevede che questo valore potrebbe essere raggiunto nel decennio 2030-2040.



Carenza di risorse idriche

Oltre che dall'inquinamento le **risorse idriche** sono minacciate dagli impatti del cambiamento climatico. Questa è una grave emergenza perché la salute, la sicurezza alimentare, gli ecosistemi, la crescita economica dipendono tutti dalle risorse idriche.



Eventi meteorologici estremi

Tra gli effetti dannosi del cambiamento climatico vi sono gli **eventi meteorologici estremi** quali cicloni extra tropicali di grande potenza, uragani, violenti nubifragi (chiamati anche "bombe d'acqua") creati da un surriscaldamento dell'atmosfera.



Perdita di biodiversità



L'aumento delle temperature, l'alterazione dei sistemi climatici regionali e del regime delle piogge, l'innalzamento del livello dei mari, la desertificazione e altri fenomeni minacciano le specie vegetali e animali con la conseguente perdita di **biodiversità**.

Ondate di calore, siccità e incendi

Le **ondate di calore** e la **siccità** progressiva in molte regioni sono segni del cambiamento climatico. Questi eventi possono scatenare violenti **incendi** che costituiscono un grave problema per le popolazioni e per l'ambiente perché oltre a vittime e danni producono grandi quantità di CO₂, contribuendo all'innalzamento della temperatura media globale.



STRATEGIE PER LA SOSTENIBILITÀ

Per affrontare le emergenze ambientali è necessario elaborare strategie che mantengano l'equilibrio dell'ecosistema naturale e conservino la **sostenibilità ambientale**. Il termine sostenibilità riguarda in questo caso la tutela dell'ambiente che significa principalmente protezione delle risorse ambientali, della biodiversità e degli ecosistemi, lotta all'inquinamento e mitigazione del cambiamento climatico. La sostenibilità ambientale rientra nel concetto più ampio di **sviluppo sostenibile**, che si basa in sintesi sull'idea che il pianeta e le future generazioni saranno salvaguardati se l'umanità saprà garantire uno sviluppo economico che rispetti l'ambiente e l'equità sociale.

Ridurre degli inquinanti

La lotta all'inquinamento riguarda le emissioni di gas inquinanti nell'atmosfera, gli scarichi di liquami, rifiuti, sostanze inquinanti, plastica nelle acque dolci e oceani e l'alterazione del suolo. Ridurre o eliminare gli inquinanti sono azioni che contribuiscono a mantenere la sostenibilità ambientale.



Mitigare il cambiamento climatico

Tra gli inquinanti dell'atmosfera, l'emissione di CO₂ è quello che più contribuisce al cambiamento climatico perché contribuisce al riscaldamento globale. **Ridurre queste emissioni** contribuisce quindi alla mitigazione del cambiamento climatico.



Aumentare il rimboscimento

Plantare e proteggere il maggior numero di alberi possibile ha come conseguenze positive l'aumento della biodiversità con la creazione di habitat per molte specie e il ripristino di ecosistemi. A questi effetti benefici si aggiunge la riduzione di notevoli quantità di CO₂.



Risparmiare energia

Oggi la maggior parte della produzione di elettricità avviene mediante la combustione di carbone e idrocarburi che emettono gas inquinanti e contribuiscono ad aumentare l'effetto serra e il riscaldamento globale. Per questo motivo è importante **risparmiare energia** aumentando l'efficienza della produzione di energia e dei dispositivi che la utilizzano come macchinari industriali e domestici. Anche i nostri comportamenti quotidiani possono fare risparmiare energia.



Coltivare in modo sostenibile

Coltivare i campi per produrre il nutrimento per gli essere umani in **modo sostenibile** per l'ambiente significa rispettare le risorse naturali, in particolare l'acqua e il suolo.



Usare energie rinnovabili

Le energie che non si esauriscono con l'uso (**energie rinnovabili**) come l'energia solare o l'energia eolica sono utilizzate principalmente per produrre elettricità e hanno la caratteristica di non emettere gas inquinanti, favorendo così la sostenibilità dell'ambiente.



Ridurre, riutilizzare e riciclare i rifiuti

Tutte le attività umane producono **rifiuti** e ogni oggetto diventa prima o poi un prodotto di rifiuti. L'accumulo e lo smaltimento dei rifiuti possono avere un forte impatto sull'ambiente. E per questo importante ridurre i rifiuti, smaltirli in modo sostenibile, riutilizzarli e riciclarli.





Collegamenti per un percorso ambientale



Scienze della Terra	Ambiente
Lo spazio	→ i rifiuti spaziali
I gas serra	→ l'inquinamento dell'atmosfera
Le acque fluviali e oceaniche	→ l'inquinamento dell'idrosfera
I fiumi	→ le alluvioni
Il suolo	→ il territorio sostenibile
Le frane	→ il dissesto idrogeologico
Il cambiamento climatico	→ gli adattamenti e le mitigazioni





Educazione civica e ambiente

I temi ambientali e dello sviluppo sostenibile (obiettivi **2030-2050**) offrono le linee guida per l'educazione civica delle Scienze della Terra.



Struttura delle lezioni di educazione civica:

- descrizione del fenomeno
- approfondimenti
- attività per la cittadinanza responsabile

LEZIONE
14

EDUCAZIONE CIVICA PER LE SCIENZE
LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

1. Effetti dell'inquinamento dell'aria

Gli effetti dell'inquinamento riguardano situazioni locali, regionali e globali.

- Lo **smog** (da smoke, fumo, e fog, nebbia) è un **effetto locale** che si produce nelle zone prossime alle fonti d'inquinamento. Esistono due tipi di smog. Lo **smog umido** è una nebbia giallo-grigia che ristagna sulle città, è dovuto all'elevata concentrazione di biossido di zolfo (SO_2) e particelle in sospensione. Lo **smog fotochimico** è originato dalla trasformazione di ossidi di azoto (monossido di azoto NO e diossido di azoto NO_2), idrocarburi, ozono e composti organici volatili in condizioni di alta insolazione e vento calmo.
- Le **piogge acide** costituiscono un **effetto regionale** che si manifesta in zone anche lontane dalle emissioni che le producono. Il fenomeno della pioggia acida ha origine da ossidi di zolfo e azoto che interagiscono con il vapore acqueo dell'aria e generano microscopiche goccioline di acido solforico e acido nitrico. Questi inquinanti sono trasportati lontano dal vento e cadono al suolo con le precipitazioni.
- Il **buco nell'ozonosfera** è un **effetto globale**. Il fenomeno è dovuto alle emissioni di gas prodotti da attività umane, è variabile nel tempo e può diminuire o scomparire.



2. L'inquinamento dovuto al trasporto urbano

Il settore dei trasporti ha un impatto elevato sull'ambiente. Nelle città il traffico è uno dei principali responsabili delle alte concentrazioni di sostanze inquinanti nell'aria, in particolare il monossido di carbonio. La buona notizia è che da più di due decenni le emissioni dovute ai trasporti su gomma stanno diminuendo, contribuiscono a questo risultato la tecnologia più avanzata degli autoveicoli, l'uso di **auto ibride ed elettriche**, lo sviluppo del **trasporto a zero emissioni**, le leggi più severe sui livelli consentiti di emissioni, la pianificazione del territorio, il monitoraggio continuo dell'aria. Nelle nostre città si sta cercando di arrivare a una **mobilità sostenibile**, che non rechi danni agli ambienti naturali e umani.



LEZIONE
14

EDUCAZIONE CIVICA PER LE SCIENZE
LA MOBILITÀ SOSTENIBILE


1. Effetti dell'inquinamento dell'aria

Gli effetti dell'inquinamento riguardano situazioni locali, regionali e globali.

- Lo smog (da smoke, fumo, e fog, nebbia) è un effetto locale che si produce nelle zone prossime alle fonti d'inquinamento. Esistono due tipi di smog. Lo smog umido è una nebbia giallo-grigia che ristagna sulle città; è dovuto all'elevata concentrazione di biossido di zolfo (SO_2) e particelle in sospensione. Lo smog fotochimico è originato dalla trasformazione di ossidi di azoto (monossido di azoto NO e diossido di azoto NO_2), idrocarburi, ozono e composti organici volatili in condizioni di alta insolazione e vento calmo.
- Le piogge acide costituiscono un effetto regionale che si manifesta in zone anche lontane dalle emissioni che le producono. Il fenomeno della pioggia acida ha origine da ossidi di zolfo e azoto che interagiscono con il vapore acqueo dell'aria e generano microscopiche goccioline di acido solforico e acido nitrico. Questi inquinanti sono trasportati lontano dal vento e cadono al suolo con le precipitazioni.
- Il buco nell'ozonofera è un effetto globale. Il fenomeno è dovuto alle emissioni di gas prodotti da attività umane, è variabile nel tempo e può diminuire o scomparire.

UNITÀ 3 - L'ATMOSFERA



Focus

La bicicletta, sostenibile e smart

La mobilità diventa sostenibile se riduce gli inquinamenti (atmosferico e acustico), elimina la congestione del traffico, non aumenta il consumo di suolo (parcheggi, piazzali, strade), diminuisce i costi collettivi e individuali. Nelle città più attente all'ambiente si cerca di favorire il trasporto in bicicletta che è considerato una risposta sostenibile e smart al problema dell'inquinamento dell'aria. Esistono varie misure per favorire questo tipo di trasporto.

- Il bike sharing è un sistema comunale di biciclette "condivise". Queste si trovano in determinati punti di raccolta o sono lasciate libere nella città (dipende dal gestore). Il bike sharing consente di ridurre i costi e risparmiare tempo. Lo stesso sistema viene anche applicato per condividere i monopattini elettrici.
- Nei Comuni più attenti all'ambiente sono installati numerosi punti di ricarica per biciclette e monopattini elettrici con lo scopo di favorire questo tipo di trasporto.
- In quasi tutte le città sono in aumento le reti ciclabili, formate da piste ciclabili collegate tra loro che consentono percorsi lunghi in sicurezza e trasferimenti più veloci.
- Maggiore attenzione si sta ponendo nella realizzazione di infrastrutture stradali come incroci, parcheggi, manto stradale delle piste ciclabili e segnaletica per migliorare la sicurezza del trasporto non motorizzato.



ATTIVITÀ PER LA CITTADINANZA RESPONSABILE

96. Osserva e analizza la realtà

Quante piste ciclabili ci sono nella tua zona?

- In una perlustrazione nel tuo quartiere (o in un altro se necessario) trova in quali strade c'è una pista ciclabile e fai una stima della sua lunghezza. Riporta i dati in una tabella.
- Fai un piccolo video a un tratto di ogni pista.
- Fotografa o inserisci nel video i cartelli che segnalano le piste, gli incroci e gli

attraversamenti.

- Confrontati con i tuoi compagni e discutete se le piste sono sufficienti e sicure.

97. Cerca i dati e confrontali

- Svolgi una ricerca per conoscere la lunghezza delle piste ciclabili nel tuo comune e in altri tre comuni della tua Regione.
- Riporta i dati in una tabella e confrontali.
- Scrivi la tua analisi ed esponila in un dibattito in classe.

98. Cerca informazioni nel tuo Comune

Con alcuni compagni di classe partecipa a un incontro con un rappresentante del tuo Comune per ottenere informazioni sul trasporto in bicicletta. Chiedete in particolare informazioni riguardo a:

- quanti chilometri sono percorribili nelle piste ciclabili;
- con quali materiali sono costruite;
- quali sono i piani del Comune per il futuro;

- se esiste, come funziona il servizio di bike sharing o eventualmente di monopattini elettrici.

Organizzate e comunicate le informazioni tramite un video, un poster o una presentazione in PowerPoint.



Attività per la cittadinanza responsabile

Ricerche sul territorio, interventi di protezione dell'ambiente, disposizioni e leggi



ATTIVITÀ PER LA CITTADINANZA RESPONSABILE

73. Cerca i dati e analizzali

Svolgi una ricerca per conoscere il volume dei rifiuti di plastica:

- ▶ nel Mare Mediterraneo;
- ▶ nell'Oceano Atlantico;
- ▶ nell'Oceano Pacifico.

Riporta i dati in una tabella e confrontali. Scrivi le tue riflessioni ed esponile in un dibattito in classe.

74. Procurati informazioni

Con alcuni compagni della tua classe organizza un lavoro di ricerca per individuare norme

e leggi vigenti in Italia che riguardino:

- ▶ il monitoraggio ambientale del Mediterraneo o di alcune sue parti;
- ▶ i divieti di scarico in mare di rifiuti solidi e liquidi.

Organizzate e comunicate le informazioni tramite un video, un poster o una presentazione in PowerPoint.

75. Il tuo intervento

- ▶ Se hai partecipato a una raccolta di rifiuti su una spiaggia, esponi

la tua esperienza in forma orale o scritta ed eventualmente illustra il tuo lavoro con fotografie.

- ▶ Partecipa a un dibattito in classe sui rifiuti di plastica nel Mar Mediterraneo ed esponi alcune tue idee personali.
- ▶ Supponi di dovere spiegare la situazione dei rifiuti di plastica nel Mediterraneo o sulle coste italiane e prepara a questo scopo un'esposizione in PowerPoint o un poster.



LEZIONE
10

EDUCAZIONE CIVICA PER LE SCIENZE

**IMPATTI E ADATTAMENTI
ALLE VARIAZIONI CLIMATICHE**



1. Impatti

I cambiamenti climatici stanno provocando alterazioni nella flora, nella fauna e negli ecosistemi. Le cause sono il mutamento dei sistemi climatici globali, regionali e locali, l'aumento delle temperature medie, le variazioni delle precipitazioni, le ondate di caldo, la maggiore frequenza degli eventi estremi, lo scioglimento dei ghiacci e l'innalzamento del livello del mare. Le specie vegetali e animali si adattano alle condizioni climatiche fondamentali per la vita, la crescita e la riproduzione della regione in cui vivono. Se queste condizioni cambiano, non tutte le specie riescono ad adattarsi e comunque lo fanno in tempi molto lunghi. Si prevede nel futuro un **impatto negativo sulla biodiversità** del pianeta. Orsi bianchi, krill, foreste boreali e frassini sono alcuni esempi di fauna e flora in difficoltà a causa del cambiamento climatico.



Orso bianco

A causa dello scioglimento dei ghiacci polari gli orsi bianchi hanno difficoltà a trovare cibo per sé e per la prole.



Krill

Il riscaldamento delle acque marine mette in pericolo il krill, fonte di cibo per balene, foche, pinguini.



Foresta boreale

La foresta boreale sta riducendosi progressivamente.



Frassino

L'anticipo della fioritura danneggia il frassino perché i fiori che produce prima delle foglie potrebbero essere danneggiati dal gelo primaverile.

2. Adattamenti

Per affrontare il riscaldamento globale molti animali anticipano o ritardano gli eventi del loro ciclo vitale (riproduzione, deposizione di uova, migrazione, letargo) oppure si spostano verso aree a maggiore altitudine o latitudine. Alle nostre latitudini stanno comparendo specie che sono endemiche a latitudini più basse. Le piante possono anticipare il tempo della fioritura o svilupparsi a quote o latitudini maggiori. Altre specie riescono ad adattarsi meglio al caldo e invadono nuovi territori. Specie adattabili al clima più caldo e alla riduzione delle stagioni fredde sono le zanzare, parassiti degli alberi come alcuni coleotteri e la cosiddetta "vespa killer", un calabrone asiatico che fa strage di arnie. Storni, alcuni pesci e molluschi, le ginestre e i bucaneeve affrontano il cambiamento climatico con adattamenti specifici per ogni specie.



Storni

Lo storno, che non superava la latitudine di Roma, è diventato stanziale in Svizzera.



Pesci e molluschi

Pesci e molluschi che vivevano nel Mar Rosso si trovano oggi nel Mediterraneo.



Ginestra

In Italia la ginestra, che fioriva alla fine di maggio, tende a fiorire 25 o 30 giorni prima.



Bucaneve

In Gran Bretagna i bucaneeve anticipano la fioritura.

UNITÀ 6 • IL CLIMA



Sugli **ecosistemi marini** l'impatto del riscaldamento globale avviene principalmente con la variazione di due fattori, l'aumento della temperatura e la riduzione delle precipitazioni. Quando le due condizioni si verificano, l'effetto sulle acque marine è l'aumento della salinità. Inoltre, con l'aumento di CO₂, una maggiore quantità di questo gas viene assorbito dagli oceani con l'effetto di fare crescere l'acidità delle acque marine. Tra le conseguenze di questi fatti vi sarebbero variazioni della popolazione marina, l'ingresso di specie invasive non endemiche, intrusione di acque salate nelle zone umide con alterazione dell'ecosistema.

Tra gli animali favoriti dal riscaldamento delle acque marine vi sono le meduse perché l'aumento delle temperature allunga la stagione riproduttiva di questi invertebrati marini che hanno anche un ottimo adattamento nelle acque acidificate.

Focus

Impatti e adattamenti nella regione alpina italiana

In Italia la grande biodiversità della catena alpina è minacciata dal cambiamento climatico che negli ultimi decenni si è manifestato con regressione dei ghiacciai, riduzione delle giornate di gelo, scioglimento di parti del permafrost, diversa distribuzione delle precipitazioni ed eventi estremi. Le piante alpine endemiche sono adattate a climi rigidi e a una grande povertà di nutrienti.

Se le condizioni climatiche cambiano, possono essere raggiunte da piante che si sviluppano ad altitudini inferiori. Queste piante hanno una crescita più rapida e prevalgono sulla vegetazione endemica. La migrazione delle piante autoctone verso l'alto è limitata perché salendo lo spazio disponibile si riduce. Tra le conseguenze del cambiamento climatico ci potrebbe essere quindi una diminuzione della biodiversità. Anche gli animali che vivono a grandi altezze sono in difficoltà perché la vegetazione sta subendo variazioni anche nei ritmi biologici. Esempi sono la stella alpina e lo stambecco.



Stella alpina

Le specie che vivono sulle alte montagne sono minacciate dalla riduzione dei ghiacciai e non possono spostarsi a quote più alte. Esempi sono la stella alpina e l'abete bianco.



Stambecco

Lo stambecco potrebbe avere problemi a nutrirsi i piccoli perché con l'anticipazione della stagione vegetativa i pascoli di alta montagna non forniscono il foraggio adatto nel momento dello svezzamento.



ATTIVITÀ PER LA CITTADINANZA RESPONSABILE

73. Cerca i dati e comunicali
Svolgi una ricerca per raccogliere dati sulle difficoltà degli orsi bianchi di fronte allo scioglimento dei ghiacci artici.

In particolare, considera i seguenti punti:

- ▶ cosa sta succedendo ai ghiacci artici,
- ▶ qual è il nutrimento dell'orso,

- ▶ quali difficoltà incontra l'orso nella caccia,
- ▶ qual è la riduzione documentata degli orsi bianchi.

Rifletti sui dati e presenta il problema con fotografie o brevi video su una piattaforma digitale per discuterlo con i compagni.

74. Cerca informazioni e analizzale

Informati sulla situazione delle balene beluga vittime dell'aumento delle temperature nell'Artico. Rifletti sulle informazioni raccolte e scrivi una relazione corredandola con foto e brevi video. Termina con una riflessione personale.

75. Documentati e scrivi un breve report

Cerca informazioni e scrivi una breve relazione da condividere con la classe su uno dei seguenti temi:
a) animali che ascono in anticipo dal letargo;
b) uccelli migratori che emigrano verso Nord in anticipo;
c) lo spostamento verso Nord della coltivazione dell'olivo.





Perché la TECNOLOGIA?

L'inserimento di numerosi **dispositivi tecnologici** evidenzia quanto sia utile la tecnologia per **comprendere** fenomeni e processi (osservazioni, misurazioni) e **intervenire nell'ambiente** (realizzare dispositivi e strutture per proteggerlo).

Scienza, tecnologia, ingegneria e matematica sono le **discipline STEM**.

Tecnologia per la Terra

S T E M

I **correntometri** sono apparecchi usati in oceanografia. Misurano la **velocità** e la **direzione** delle correnti marine. Alcuni hanno sensori che misurano le correnti in un punto o una sezione (apparecchi fissi), altri misurano il movimento dell'acqua in un certo periodo di tempo (apparecchi galleggianti).

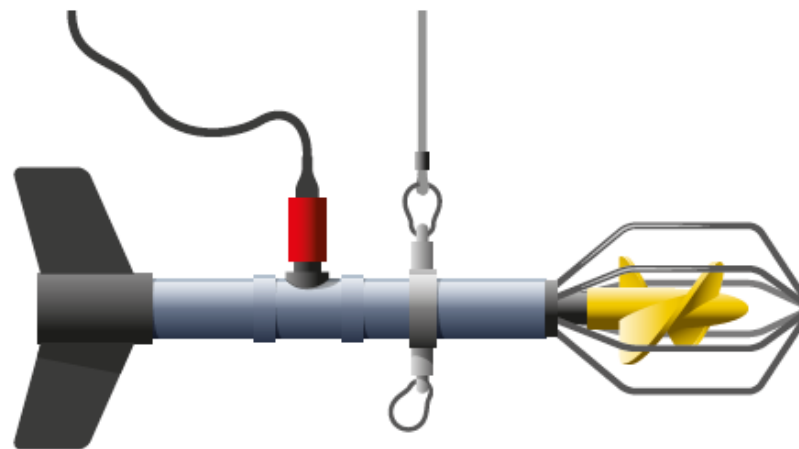


Figura 2 I correntometri.



LEZIONE
2

GLI OCEANI

1. Gli oceani e i mari

Sulle coste dei mari e degli oceani vive oggi quasi il 40% della popolazione mondiale e nel passato vi sono nate grandi civiltà. Le acque marine hanno dato impulso a viaggi di scoperta e commerciali da tempo immemorabile, favorendo la comunicazione tra Paesi lontani. Inoltre la pesca ha garantito il cibo a chi viveva sulle coste. Ancora oggi milioni di persone continuano a ricavare il proprio sostentamento dagli oceani. La maggior parte dell'acqua terrestre è raccolta negli oceani, vasti e profondi bacini di acqua salata. Gli oceani sono collegati tra loro e si prolungano in bacini detti mari. Gli oceani sono bacini molto più vasti e profondi dei mari e non hanno confini precisi. I mari sono invece piccoli, confinati e connessi con gli oceani. Inoltre i fondali degli oceani sono in espansione e geologicamente più giovani dei fondali dei mari (Figura 1).

Nella realtà

Figura 1 Mari a confronto.

Che cosa hanno in comune il Mar del Giappone e il Mar Mediterraneo?



UNITÀ 4 - LE ACQUE OCEANICHE

2. I fondali degli oceani

I fondali oceanici sono esplorati da navi per la ricerca oceanografica che acquisiscono informazioni sulle caratteristiche delle acque marine, sulla vita abissale e sulla morfologia dei fondali (Figura 3).

Tecnologia per la Terra STEM



Le navi oceanografiche sono dotate di strumenti per la ricerca geofisica, tra cui gli scandagli.



Tra gli strumenti a bordo delle navi oceanografiche vi sono anche i batiscafi, piccole unità sommergibili adatte per l'esplorazione degli abissi.



I ricercatori si immergono con il batiscafo e utilizzano robot sottomarini dotati di braccia, che prelevano campioni ed eseguono misurazioni di vari parametri.

Figura 3 L'esplorazione sottomarina.

Tecnologia per la Terra

STEM



Le **navi oceanografiche** sono dotate di strumenti per la ricerca geofisica, tra i quali gli **scandagli** per lo studio della morfologia dei fondali con le onde sonore.



Tra gli strumenti a bordo delle navi oceanografiche vi sono anche i **batiscafi**, piccole unità sommergibili adatte per l'esplorazione degli abissi.



I ricercatori si immergono con il batiscafo e utilizzano **robot sottomarini** dotati di braccia, che prelevano campioni ed eseguono misurazioni di vari parametri.

Figura 3 L'esplorazione sottomarina.

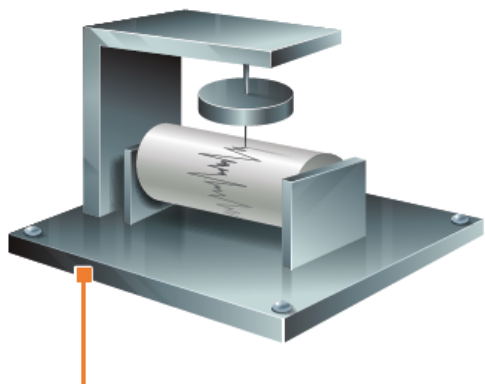


Tecnologia per la Terra

S T E M

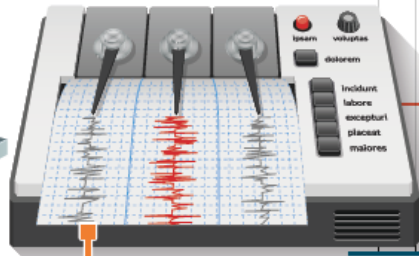
Figura 1 Il sismografo.

Come funziona un sismografo?



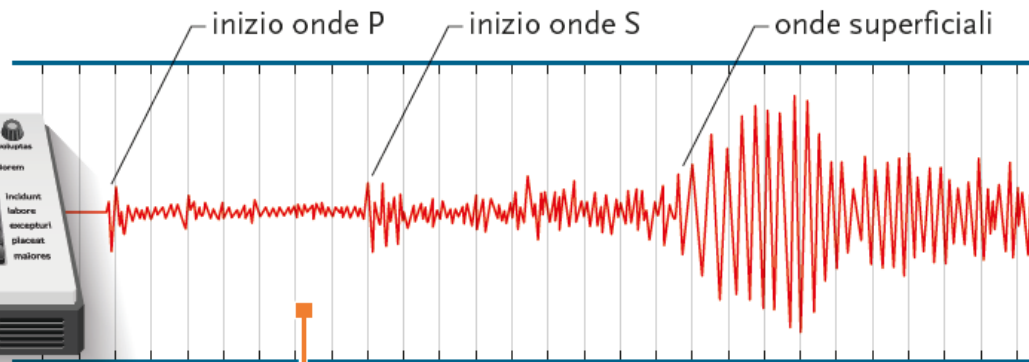
Sismografo analogico

Il **sismografo analogico** è dotato di un cronometro, di una penna o di una serie di penne e di un rullo di carta sul quale sono registrate le onde sismiche in funzione del tempo.



Sismografo digitale

Oggi si usano sismografi elettromagnetici collegati a un computer che consente di registrare i dati in forma digitale (**sismografi digitali**).



Lettura di un sismogramma

Dal **sismogramma** osserviamo che alla stazione arrivano prima le **onde P**, le più veloci, poi le **onde S** e ultime le **onde superficiali** che iniziano quando le onde P ed S arrivano in superficie.



Tecnologia per la Terra

STEM

Figura 1 Gli impianti di sfruttamento delle energie rinnovabili.

Energia solare fotovoltaica



Gli **impianti solari fotovoltaici** sono composti da celle fotovoltaiche che trasformano l'energia solare in energia elettrica. Le celle sono formate da silicio e altri elementi e sono assemblate in moduli montati su strutture chiamate pannelli fotovoltaici.

Energia solare termica



Gli **impianti termici a pannelli solari** sono impiegati nel riscaldamento degli edifici e dell'acqua. Utilizzano collettori solari che raccolgono l'energia solare, fluidi termovettori per il trasporto del calore e un sistema di immagazzinamento del calore.

Energia idrica



Le **centrali idroelettriche** sfruttano l'energia idrica. Un corso d'acqua è sbarrato da una diga e l'acqua cade dal livello superiore attraverso una condotta forzata fino al livello inferiore dove aziona una turbina collegata a un generatore di elettricità.

Energia eolica



Gli **aerogeneratori** trasformano l'energia cinetica dei flussi d'aria in energia meccanica delle pale che ruotano sotto la loro azione. L'energia meccanica è convertita in elettricità mediante una turbina e un generatore di corrente elettrica.

Energia delle biomasse



Le biomasse sono formate da residui vegetali e animali. Possono essere trattate per produrre **combustibili solidi** (cippato, brichette, pellet), **biocombustibile** (combustibile liquido), **biometano** (combustibile gassoso) e **compost** (terriccio).

Tecno

Come f

Sismo

Il sismo
un cron
serie di
quale s
in funzi

smografo.

iali

eloci,

o in





Orientamento al lavoro

Schede specifiche fanno scoprire le **molte professioni** collegate alle Scienze della Terra

Ambiti di Scienze della Terra	Professionisti
rappresentazione della Terra	topografi, cartografi
atmosfera	fisici dell'atmosfera, meteorologi
miniere e cave	tecnici di produzione delle miniere e delle cave, progettisti di sistemi e attrezzature
magma, rocce, fonti energetiche	geofisici, geochimici, vulcanologi, petrografi





ORIENTAMENTO AL LAVORO

Professionisti per l'energia

Per lo sviluppo economico e tecnologico le società moderne hanno sempre più bisogno di **energia**. Le grandi **aziende energetiche** stanno elaborando progetti produttivi innovativi nel rispetto degli accordi internazionali e danno impulso a nuove professioni. Nel quadro globale dello **sviluppo sostenibile** stanno aprendosi nuove prospettive occupazionali nel campo dell'ambiente, del clima e dell'energia e stanno nascendo le **professioni green**.

Sono state individuate molte nuove figure professionali legate al mercato delle energie rinnovabili e alla sostenibilità, caratterizzate da multidisciplinarietà e da una forte carica di innovazione.

I **professionisti del risparmio energetico e delle energie rinnovabili** eseguono ricerche per individuare nuovi metodi di conversione dell'energia a partire dalle fonti primarie disponibili in natura, aumentare il risparmio energetico e ridurre l'impatto ambientale. Inoltre progettano gli impianti di produzione delle energie rinnovabili e valutano la sostenibilità ambientale e la sicurezza degli impianti.

Fra le nuove professioni nel campo delle energie rinnovabili vi sono le seguenti: l'energy manager, il progettista e installatore di impianti solari fotovoltaici, il progettista e installatore di impianti eolici, il certificatore energetico e molte altre ancora.

DI CHE COSA SI OCCUPANO I PROFESSIONISTI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE?

Progettare e installare
impianti solari fotovoltaici.



Ideare e progettare
impianti a maggiore
efficienza energetica



Valutare e certificare le
prestazioni energetiche
degli edifici.



Individuare e realizzare
politiche energetiche
sostenibili.



Scienze in rete

La tua ricerca Leggi attentamente le attività legate alle figure professionali degli specialisti per l'energia e scegli quelle che più ti interessano. Fai una ricerca per approfondirle e ampliarle.

Il dibattito in classe Illustrate le vostre ricerche e discutete gli aspetti positivi e negativi delle attività che avete scelto.

PERCORSO DI STUDI

- Laurea e Laurea Magistrale in Scienze chimiche, Scienze e Tecnologie della Chimica industriale e farmaceutica
- Laurea e Laurea Magistrale in Economia
- Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria elettrica o affini
- Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria meccanica
- Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria energetica
- Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
- Laurea e Laurea Magistrale in Architettura e in Pianificazione della Città, del Paesaggio e del Territorio
- Laurea e Laurea Magistrale in Scienze Naturali





ORIENTAMENTO AL LAVORO

Professionisti per gli oceani

L'oceanografia è una scienza interdisciplinare che si occupa dello studio dei mari e delle zone costiere. Un **oceanografo** studia gli aspetti fisici, chimici, geologici e biologici degli oceani, la loro interazione con le terre emerse e l'atmosfera, e la vita nel mare. In generale deve avere conoscenze di biologia, matematica, fisica, chimica, geografia, climatologia, idrografia, elettronica, informatica.

Questi professionisti analizzano le proprietà chimiche e fisiche delle acque marine (temperatura, densità, salinità ecc.), i movimenti del mare (onde e correnti), l'equilibrio dell'ambiente marino e gli scambi con l'atmosfera (energia e materia come ossigeno e diossido di carbonio), le risorse dell'ambiente marino, i fondali oceanici.

In particolare, gli oceanografi studiano la colonna d'acqua oceanica e tutti i suoi parametri, esaminano il comportamento dell'acqua di mare in condizioni diverse di pressione e temperatura, l'espansione termica, il calore specifico, la conducibilità termica, le forze che regolano la circolazione oceanica. Inoltre, si occupano della botanica, della zoologia e degli ecosistemi marini. La loro attività si svolge spesso su **navi oceanografiche** che hanno attrezzature speciali per la ricerca e sulla terraferma dove analizzano i dati e i campioni raccolti. Rami dell'oceanografia sono:

- l'**oceanografia fisica**, che studia le caratteristiche fisiche e dinamiche delle acque oceaniche e marine (circolazione oceanica) e l'interazione delle masse d'aria con la superficie oceanica, l'influenza dell'oceano sul clima, la composizione del ghiaccio marino;
- l'**oceanografia chimica**, che si occupa della composizione chimica delle acque marine e dei sedimenti, dell'interazione delle acque oceaniche con atmosfera e litosfera, dell'immissione in mare di sostanze inquinanti;
- la **geologia marina**, che studia gli strati più profondi degli oceani, i fondali marini e le coste;
- la **biologia marina**, che studia l'ambiente marino, la classificazione, morfologia e fisiologia degli organismi marini, gli aspetti ecologici e la biodiversità.

DI CHE COSA SI OCCUPANO GLI OCEANOGRAFI?

Compiere ricerche scientifiche e tecnologiche per identificare frane sottomarine e fenomeni geologici che possono originare tsunami e rappresentare un pericolo.



Compiere ricerche sugli habitat marini, le interazioni tra gli organismi, fare monitoraggio dei danni agli ecosistemi marini.



Studiare i fondali marini per indagini scientifiche finalizzate all'industria, per esempio con l'obiettivo di posare cavi sottomarini.



Proteggere le riserve ittiche dai danni dell'inquinamento e della pesca indiscriminata, studiare gli stock ittici per salvarli.



Scienze in rete

La tua ricerca Leggi attentamente le attività legate alle figure professionali degli oceanografi e scegli quelle che più ti interessano. Fai una ricerca per approfondire le informazioni al riguardo.

Il dibattito in classe Illustrate le vostre ricerche e discutete gli aspetti positivi e negativi delle attività che avete scelto.

PERCORSO DI STUDI

- Lauree magistrali in Scienze e tecnologie per l'ambiente
- Laurea magistrale in Biologia marina





Ricerche sulle professioni e i corsi di studio

Un'ampia panoramica delle professioni aiuta gli studenti a compiere **personali ricerche** sul **tema del lavoro**.

La presentazione di numerosi **corsi di studio** li aiuta nella scelta migliore.

DI CHE COSA SI OCCUPANO I PROFESSIONISTI PER L'ATMOSFERA?

Studiare i processi che avvengono nell'atmosfera.



Analizzare e interpretare i dati inviati dai satelliti meteorologici.



Progettare e costruire strumenti per compiere rilevazioni dei fenomeni atmosferici.



Creare modelli matematici per compiere previsioni del tempo e comunicarle.



Scienze in rete

La tua ricerca Leggi attentamente le attività legate alle figure professionali degli specialisti in fisica dell'atmosfera e meteorologia e scegli quelle che più ti interessano. Fai una ricerca per approfondirle e ampliarle.

Il dibattito in classe Illustrate le vostre ricerche e discutete gli aspetti positivi e negativi delle attività che avete scelto.

PERCORSO DI STUDI

- Laurea Magistrale in Fisica del Sistema Terra.
- Laurea Magistrale in Scienza e Tecnologia dell'atmosfera.
- Laurea Magistrale in Fisica Terrestre e dell'Ambiente.





Ricerche sulle professioni e i corsi di studio

DI CHE COSA SI OCCUPANO I PROFESSIONISTI PER IL CLIMA?

Elaborare modelli climatici per il futuro.



Progettare interventi di mitigazione e adattamento.



Scienze in rete

La tua ricerca Leggi attentamente le attività legate alle figure professionali degli specialisti in climatologia e scegli quelle che più ti interessano. Fai una ricerca per approfondirle e ampliarle.

Il dibattito in classe Illustrate le vostre ricerche e discutete gli aspetti positivi e negativi delle attività che avete scelto.

PERCORSO

- Laurea in Fisica
- Laurea in Scienze oceanografiche
- Laurea Magistrale
- Laurea Magistrale (Corso di Climatologia)
- Laurea Magistrale
- Laurea Magistrale

DI CHE COSA SI OCCUPANO I PROFESSIONISTI PER IL PIANETA TERRA?

Studiare le proprietà fisiche del nostro pianeta.



Investigare la genesi e dell'evoluzione delle rocce.

Descrivere le caratteristiche dei prodotti magmatici.



Individuare le fonti di energia geotermica.

Scienze in rete

La tua ricerca Leggi attentamente le attività legate alle figure professionali del geologo e del geofisico e scegli quelle che più ti interessano. Fai una ricerca per approfondirle e ampliarle.

Il dibattito in classe Illustrate le vostre ricerche e discutete gli aspetti positivi e negativi delle attività che avete scelto.

PERCORSO DI STUDI

- Laurea in Scienze Geologiche
- Laurea in Scienze e Tecnologie Fisiche
- Lauree in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura
- Laurea Magistrale in Scienze e Tecnologie Geologiche
- Laurea in Scienze Naturali
- Lauree Magistrali in Scienze della Natura





...e ora l'ECONOMIA!

Scelte sbagliate nei confronti dell'ambiente portano **danni anche irreversibili** al territorio e agli ecosistemi con costi elevati per le comunità.

Conoscere il **costo** degli interventi antropici che danneggiano l'ambiente aiuta a **compiere scelte rivolte al nostro futuro**.

Schede di economia collegate ai temi ambientali partecipano ad aumentare la conoscenza di queste problematiche e offrono **strumenti per scelte consapevoli**.





I costi economici e sociali dell'inquinamento

L'inquinamento dell'aria: quanto ci costa?

- ✓ Incidenza sociale ed economica del fenomeno
- ✓ Conseguenze e azioni di contrasto
- ✓ **SCIENZE IN RETE:**
Video-esperimenti



ECONOMIA

L'inquinamento dell'aria: quanto ci costa?

Il rapporto *Aria tossica*: il costo dei combustibili fossili, pubblicato da Greenpeace nel 2020, ha fornito dati allarmanti riguardo ai **morti** e ai **costi** causati dall'eccessivo utilizzo di **combustibili fossili** come petrolio, gas e carbone. Ogni anno muoiono nel mondo 4,5 milioni di persone (poco meno degli abitanti complessivi delle città di Milano, Roma e Napoli), a seguito di malattie determinate dall'inquinamento atmosferico, in particolare da **biossido di azoto (NO₂)**, **ozono (O₃)** e **polveri sottili (PM_{2,5} e PM₁₀)**. Sul piano economico, i costi annui globali sono elevatissimi: **2900 miliardi di dollari**, oltre il 3% del Pil mondiale. Questi costi, che tendono a crescere anno dopo anno, sono determinati da **cure mediche, ricoveri ospedalieri, farmaci, giornate di lavoro perse, limitazioni alla circolazione** di auto e altri mezzi di trasporto. Se restringiamo il campo all'Europa, scopriamo che l'inquinamento atmosferico incide per oltre 160 miliardi di euro all'anno, pari a circa 1200 euro per cittadino (in Italia superano i 1500 euro per cittadino, il 5% dell'intero PIL italiano).

Inquinante	Impatto sulla salute	Persone colpite	Costo (milioni di dollari)
NO ₂	Morti premature, asma	20.600.000	351.000
O ₃	Morti premature, asma	6.600.000	380.000
PM _{2,5}	Morti premature, asma, parti prematuri, giorni di malattia	1.762.900.000	1.958.000



1 UN CATINO INQUINATO

Nella **Pianura Padana**, in inverno nei periodi di alta pressione, gli inquinanti ristagnano determinando livelli di inquinamento atmosferico estremamente pericolosi per la salute umana.



2 DIFFICOLTÀ RESPIRATORIE

L'aria inquinata determina malattie, anche gravi, in primo luogo all'apparato respiratorio, come **l'asma nei bambini**, con elevati costi per cure mediche e medicinali.



3 L'IMPEGNO PER LA SALUTE E IL BENESSERE

L'**Agenda 2030** dell'Onu, per uno sviluppo sostenibile, si propone con il **Goal 3** di ridurre sostanzialmente il numero di decessi e malattie determinati dall'inquinamento di aria, acqua e suolo.

Scienze in rete

A caccia di inquinanti... e dei loro costi!

Per determinare la concentrazione del particolato **atmosferico (o polveri sottili)**, si possono realizzare esperimenti di facile esecuzione, come ci spiega la Fondazione Umberto Veronesi in questo video.

Inquinamento e salute. A caccia di inquinanti nel cielo! Il particolato - Io Vivo sano
Video 4' 18" - italiano - 2020

<https://youtu.be/7B783ZpTEqC>.

Fondazione Umberto Veronesi per il progresso delle scienze

Dopo aver guardato il video, approfondisci la ricerca in rete e rispondi alle domande.

- Quali sono le principali fonti di polveri sottili?
- Come è possibile determinare i livelli di inquinamento dell'aria?
- In quali aree del mondo riteni siano più elevati i costi legati all'inquinamento atmosferico?





Opportunità spaziali: Space Economy

L'economia spaziale: quali investimenti e prospettive?

- ✓ Il boom economico
- ✓ Le infrastrutture
- ✓ Gli obiettivi
- ✓ **SCIENZE IN RETE:**
Il problema dei rifiuti spaziali



ECONOMIA

Space economy, l'economia mondiale guarda allo spazio

La **space economy** è il settore dell'economia che si avvale delle più avanzate **tecnologie costruttive e digitali** per realizzare strumenti destinati a stationare e a muoversi nella porzione di spazio più vicina alla Terra. Questi strumenti, di cui un esempio sono i **satelliti artificiali**, garantiscono enormi vantaggi economici e commerciali in tre ambiti prioritari: **prodotti e servizi**, che comprendono telecomunicazioni, sistemi di geolocalizzazione (GPS) e sistemi di monitoraggio del clima e dell'ambiente terrestre; **infrastrutture**, come l'assemblaggio di veicoli spaziali, la costruzione di stazioni spaziali e l'implementazione di ripetitori di segnali TV, Internet e satellitari; **servizi pubblici**, gestiti dalle agenzie spaziali nazionali e internazionali.

Ogni anno aumentano gli **investimenti pubblici e privati**, con la nascita in tutto il mondo di nuove start-up. Oggi in Italia il settore vale quasi 2 miliardi di euro l'anno e impiega più di 6mila persone. Un punto di forza della space economy consiste nella sua capacità di **rivoluzionare**, tramite tecnologie aerospaziali e digitali, anche i settori tradizionali dell'economia, come il **turismo** e i **trasporti**.



1 IL BOOM DELLA SPACE ECONOMY

Nel XXI secolo il valore economico della space economy è cresciuto a livelli esponenziali, arrivando a superare i 400 miliardi di dollari nel 2020.



2 IL RUOLO CENTRALE DEI SATELLITI ARTIFICIALI

I satelliti artificiali sono la componente più importante della space economy, sia in termini di investimenti che di vantaggi operativi per gli altri settori economici.



3 GLI OBIETTIVI DELLA SPACE ECONOMY

In futuro la space economy potrà contare sul turismo spaziale, l'estrazione di preziosi minerali dalla Luna e dagli asteroidi, voli intercontinentali iperveloci.

Scienze in rete Il problema irrisolto dei rifiuti spaziali

Hai mai sentito parlare dei rifiuti spaziali? Sai perché rischiano di diventare un'emergenza ambientale? Esplora la ricostruzione 3D della NASA, per farti un'idea dell'evoluzione dei detriti nell'orbita terrestre.

Space Debris in Motion

Video 2' 19" - inglese - 2014

<https://youtu.be/I0wv1j-fUbo>

Nasa Orbital Debris Program Office at JSC

Dopo aver guardato il video, approfondisci la ricerca in rete e rispondi alle seguenti domande:

- ▶ Perché si parla di spazzatura spaziale?
- ▶ Quali pericoli rappresenta per l'uomo e per l'ambiente?
- ▶ Com'è possibile risolvere questo problema?





Professioni verdi: la green economy

Quali opportunità economiche
e lavorative derivano da una
transizione *green*?

- ✓ Ambiente: elemento propulsivo dell'economia
- ✓ I lavori verdi
- ✓ **SCIENZE IN RETE:**
Idee e progetti per
la transizione ecologica



ECONOMIA

Green jobs: professioni per il futuro

L'elemento che accomuna i "lavori verdi" è la capacità di favorire la transizione delle imprese e dell'economia nel suo complesso verso un modello di sviluppo sostenibile sul piano ambientale e sociale, impegnandosi a:

- ▶ migliorare l'efficienza dell'uso delle energie e delle materie prime;
- ▶ ridurre al minimo rifiuti e inquinamento;
- ▶ limitare le emissioni di gas serra;
- ▶ proteggere e ripristinare gli ecosistemi.

In quanto tali, accolgono al loro interno **figure professionali altamente specializzate** come l'ingegnere energetico e il *mobility manager* (vedi sotto tre tra i *green jobs* più ricercati), ma anche lavori più "tradizionali" che mostrano una particolare vocazione verso una **concezione circolare dell'economia**: ne sono un esempio i mestieri artigianali che puntano alla **riparazione**, al **recupero** e al **riuso** di beni e prodotti. Il rapporto *GreenItaly* della Fondazione Symbola e di Unioncamere, centrato su *green economy* e *green jobs* in Italia, certifica che nel 2020 più di 3 milioni di lavoratori, quindi oltre il 13% degli occupati in Italia, ricoprivano un'occupazione "verde", con percentuali in costante crescita. Inoltre le **competenze verdi**, come l'attitudine al risparmio energetico e alla sostenibilità ambientale, saranno nei prossimi anni imprescindibili per l'ingresso nel mondo del lavoro.

LA GREEN ECONOMY IN ITALIA

Posti di lavoro creati da attività green	Imprese che hanno investito in tecnologie green	Consumi elettrici da fonti rinnovabili
3,1 milioni (35,7% dei nuovi contratti)	441 mila (tra il 2016 e il 2020)	37% sul totale

*dati 2020, dal rapporto GreenItaly Fondazione Symbola e Unioncamere



1 INGEGNERE ENERGETICO

L'ingegnere energetico sarà una delle professioni più richieste nei prossimi anni, in quanto capace di sviluppare sistemi di trasporto, conversione e utilizzo dell'energia ad alta efficienza.



2 MOBILITY MANAGER

Il *mobility manager* elabora piani di gestione del traffico veicolare, pubblico e privato, che riducono l'impatto ambientale dei mezzi di trasporto in un'ottica di mobilità sostenibile.



3 CUOCO SOSTENIBILE

Il cuoco sostenibile prepara piatti con prodotti a km zero, biologici e in grado di valorizzare produzioni e tradizioni locali, con un occhio di riguardo al recupero di materiali e scarti.

Scienze in rete

Idee e progetti per la transizione ecologica

Tanti giovani oggi si battono per l'affermazione di un'economia e di una società pienamente sostenibili. Come potranno vincere questa difficile battaglia per il loro futuro? Leggi le proposte descritte in questo articolo.

I progetti e le idee per vincere la battaglia della sostenibilità

Articolo - tempo di lettura 15' - italiano - 2021

<https://www.ilsole24ore.com/art/i-progetti-e-idee-vincere-battaglia-sostenibilita-AE9mEec>

Il Sole 24 Ore - Portale Sostenibilità

Dopo aver letto l'articolo, approfondisci la ricerca in rete e rispondi alle domande.

- ▶ Quali progetti ritieni prioritari per sviluppare la green economy?
- ▶ Quali strumenti digitali possono favorire la transizione ecologica?
- ▶ Come può la natura ispirare e alimentare l'economia in modo sostenibile?

DDI



INSEGNARE SCIENZE

WEBINAR

Biologia è ... interpretare la vita

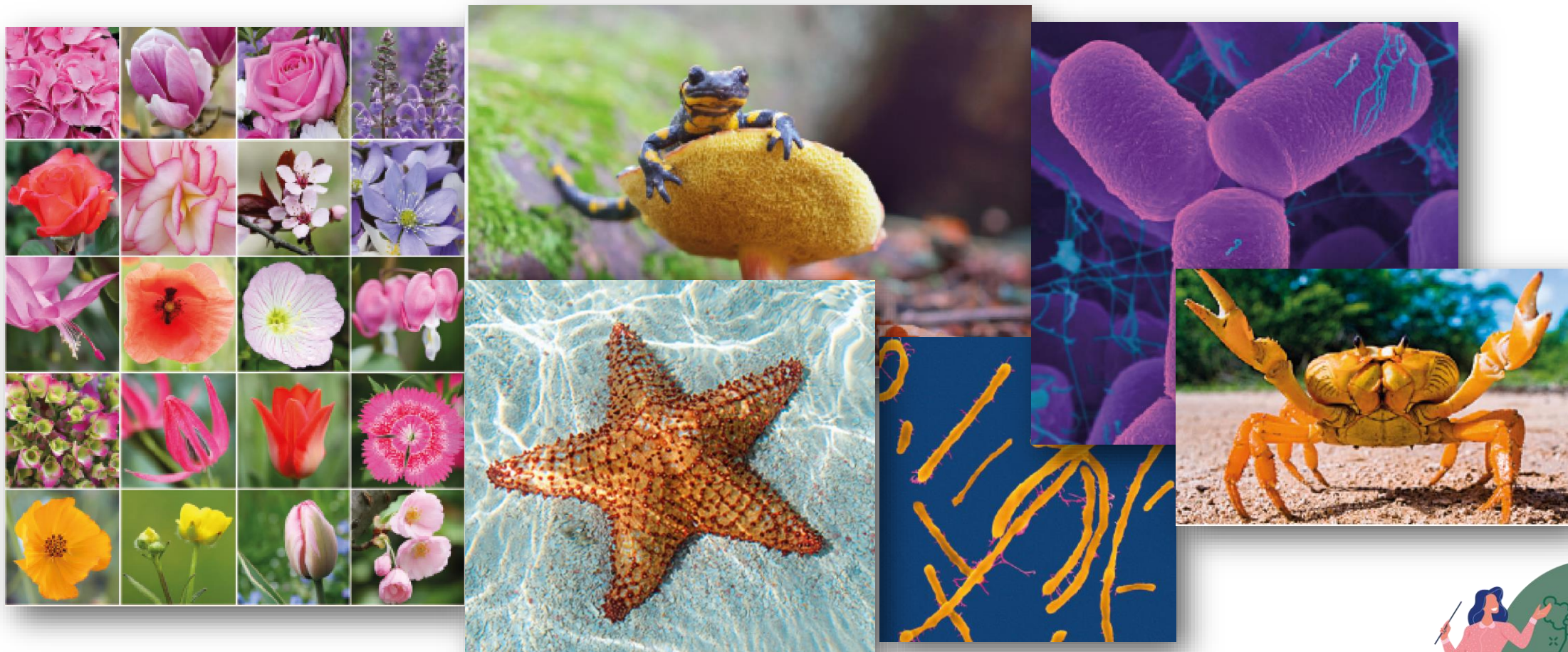
Elisa Brunelli, Cristina Maggi



La vita: un fenomeno che riguarda proprio tutti...



...un valore incalcolabile in tutte le sue forme...



...da comprendere in un solo anno scolastico!

Occorre una chiave interpretativa

- facile
- completa
- tagliata su misura
- diretta, ma rigorosa
- aperta alle necessità attuali degli studenti

Capace di superare le resistenze

A livello generale

- esperienze negative
- superficialità
- interesse soddisfatto da una cattiva informazione
- diffidenza

A livello disciplinare

- la vastità degli argomenti
- la terminologia
- la difficoltà nell'individuare un filo conduttore unitario
- non riconoscersi parte delle tematiche biologiche

**Non dobbiamo
irrigidirci in
posizioni di
difesa...**



Come rimediamo?

Stabiliamo un'alleanza equilibrata che tenda la mano alle difficoltà degli studenti per trovare soluzioni efficaci



Oggi più che mai i giovani si aspettano da noi docenti:

- il piacere e l'emozione della scoperta
- la chiarezza e linearità
- l'organizzazione degli stimoli positivi e negativi a cui sono esposti

Mettiamo in campo:

- coinvolgimento nella ricerca di **strategie e soluzioni**
- potenziamento del **ragionamento**
- spazio per le **connessioni trasversali**
- valorizzazione dei **processi**

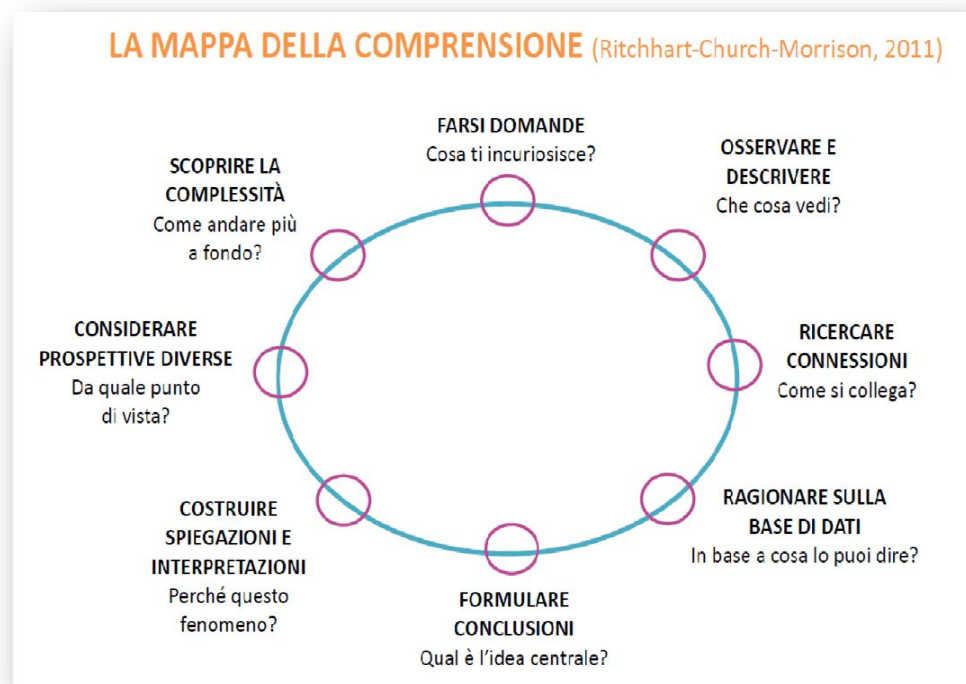


Biologia è la materia giusta

Per migliorare la comunicazione e aprire la mente a una comprensione profonda dei problemi e delle loro possibili soluzioni



...gli strumenti necessari

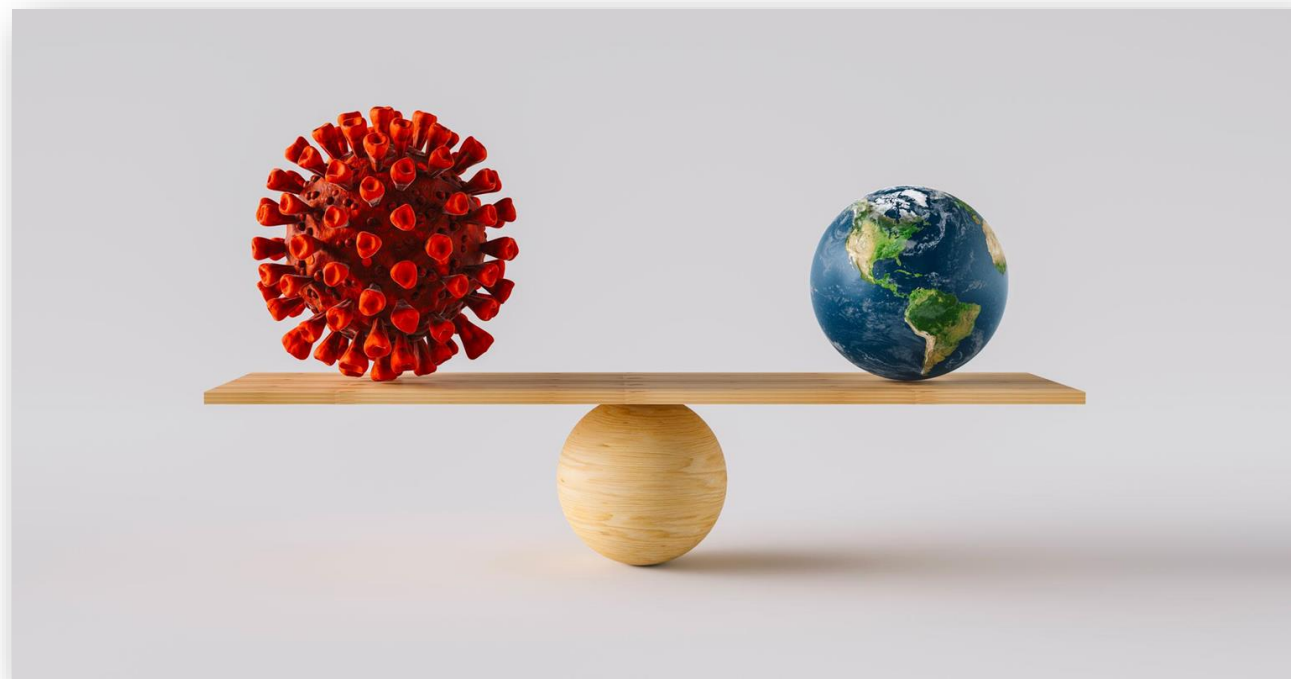


Richtart, Churk, Morrison (2011) - Prof. Mario Castoldi



Cosa ci ha insegnato la pandemia?

- **Scienza** e tecnologia sono (e saranno) **protagoniste**
- L'importanza delle **connessioni**
- Si impara **giorno per giorno**
- È tutta una **questione di equilibri**

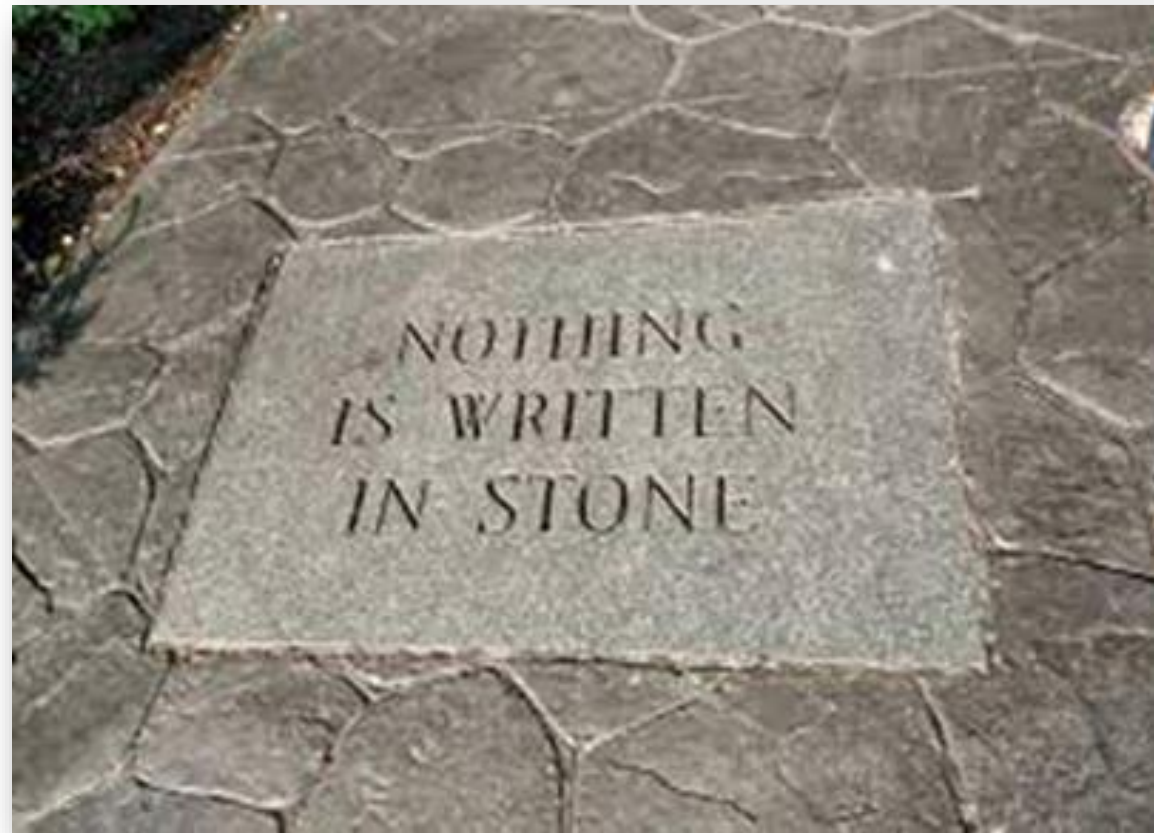


Un nuovo approccio

- La **probabilità** e non la certezza
- La **curiosità**
- Il **pensiero critico**

Preparatevi a fare tentativi...

*Teaching Through a Pandemic:
A Mindset for This Moment. Edutopia*



Il contributo di un libro di testo per la trasmissione corretta di un contenuto scientifico

UNITÀ
1

facile

su misura

corretto

completo

LEZIONE
5

I LIPIDI

Biomolecole che non si sciolgono in acqua

I lipidi (dal greco *lipos*, "grasso") rappresentano una categoria particolarmente variegata di biomolecole, accomunate tutte dal fatto che non si sciolgono in acqua.

I lipidi sono biomolecole idrofobe, insolubili in acqua e solubili in solventi apolari. Appartengono a questo gruppo i trigliceridi, i fosfolipidi, le cere e gli steroli. In questa lezione potremo particolare attenzione ai trigliceridi e ai fosfolipidi. Cere e steroli presentano una struttura chimica più complessa.

I trigliceridi

I trigliceridi costituiscono una riserva energetica molto importante per il nostro organismo.

I trigliceridi sono costituiti da un composto a tre atomi di carbonio, il glicerolo, legato a tre catene di acidi grassi.

$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2\text{OH}-\text{H} \\
 | \\
 \text{CHOH}-\text{H} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{OH}-\text{H} \\
 \text{glicerolo}
 \end{array}
 + 3
 \begin{array}{c}
 \text{HO}-\text{C}-\text{R} \\
 || \\
 \text{O} \\
 \text{HO}-\text{C}-\text{R} \\
 || \\
 \text{O} \\
 \text{HO}-\text{C}-\text{R} \\
 || \\
 \text{O} \\
 \text{acidi grassi}
 \end{array}
 \xrightarrow{-3\text{H}_2\text{O}}
 \begin{array}{c}
 \text{CH}_2\text{O}-\text{C}-\text{R} \\
 | \\
 \text{CHO}-\text{C}-\text{R} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{O}-\text{C}-\text{R} \\
 \text{trigliceride}
 \end{array}$$

Formazione di 3 legami covalenti per condensazione.

Le catene degli acidi grassi possono avere un diverso numero di atomi di carbonio, legati solo da legami semplici oppure da legami doppi. Nel primo caso gli acidi grassi sono definiti saturi, nel secondo insaturi. La presenza del doppio legame fa allontanare tra loro le catene degli acidi grassi nei trigliceridi. Per questo motivo i trigliceridi saturi sono solidi (grassi animali), mentre quelli insaturi sono liquidi (oli vegetali).

glicerolo

acidi grassi saturi

acidi grassi insaturi

I grassi animali, come il burro, contengono acidi grassi saturi.

Gli oli vegetali, come l'olio d'oliva, contengono acidi grassi insaturi.

VIDEO
Che effetto produce il fosforo nei lipidi?

VIDEO
I lipidi e l'azione detergente

DeA
Linea
50

UNITÀ 3 • CHIMICA E FISICA DELLA VITA

I fosfolipidi

Dal loro nome si intuisce non solo la presenza dell'elemento fosforo, ma anche l'importanza che questo elemento rappresenta per la molecola.

I fosfolipidi si formano quando un gruppo fosfato si lega per condensazione a una molecola di glicerolo già unita a due catene di acidi grassi.

La presenza del gruppo fosfato accentua la polarità del glicerolo e determina la formazione di una regione idrofila nella molecola, contrapposta a una regione idrofoba costituita dalle due catene di acidi grassi.

gruppo polare fosfato

glicerolo

due code di acidi grassi idrofobe

acido grasso

acido grasso

Nel fosfolipido, la regione polare idrofila viene rappresentata come una "testa", quella apolare idrofoba come due "code".

Quando i fosfolipidi vengono immersi in un ambiente acquoso, si dispongono spontaneamente in modo che le code non vengano a contatto con l'acqua.

Micelle e membrane

In ambiente acquoso, i fosfolipidi si dispongono in modo che le code idrofobe non vengano a contatto con l'acqua. Potranno così organizzarsi in micelle (Fig. 14), dove si ha un unico strato chiuso a formare una sfera con la coda rivolta verso l'interno, in liposomi (Fig. 15), piccole vescicole cave delimitate da un doppio strato fosfolipidico utilizzato per veicolare farmaci, o in membrane a doppio strato (Fig. 16), come quelle cellulari.

I fosfolipidi, per la loro particolare organizzazione, svolgono funzione strutturale e permettono la formazione delle membrane biologiche.

acqua

doppio strato fosfolipidico e membrana biologica

Figura 1. Strutture formate da fosfolipidi in ambiente acquoso.

33. Lipidi I lipidi non si sciolgono nell'acqua. Sono rappresentati da molecole molto distanti tra loro. ☐ ☐	34. Trigliceridi I trigliceridi sono formati da una molecola di glicerolo legata a due o tre molecole di acidi grassi. Si formano grazie alla reazione di legami idrogeno covalenti. ☐ ☐	35. Acidi grassi saturi Gli acidi grassi saturi sono presenti nei grassi animali, che sono in fase solida. I grassi saturi contengono doppi legami. ☐ ☐	36. Acidi grassi insaturi Gli oli sono grassi insaturi/vegetali che contengono trigliceridi con acidi grassi insaturi. Le catene di acidi grassi con insaturazioni si allontanano/ allentano. ☐ ☐	37. Fosfolipidi La presenza di un gruppo fosfato causa la presenza nella stessa molecola di una parte idrofila e di una parte idrofoba. In soluzione, si dispongono in modo che le code idrofobe non vengano a contatto con l'acqua. ☐ ☐	38. Struttura Il modello molecolare dei fosfolipidi è caratterizzato da una testa: A. una coda B. due code C. tre code D. quattro code ☐ ☐	39. Funzione La funzione dei trigliceridi è di riserva. La funzione dei fosfolipidi è importante per la formazione delle membrane/ molecole biologiche. ☐ ☐	40. Focus Line Osserva lo zoom del doppio strato fosfolipidico in Figura 1: gli acidi grassi sono saturi e insaturi? Sai spiegare che cosa può significare queste fette per la membrana cellulare? ☐ ☐
---	---	--	--	---	---	--	---



Il contributo di un libro di testo per la trasmissione corretta di un contenuto scientifico

UNITÀ
14

facile

su misura

corretto

completo

LEZIONE
3

CONNESSIONE TRA NEURONI E CON ALTRE CELLULE

La sinapsi
Quando il potenziale d'azione giunge all'espansione finale dell'assone, ossia il bottone terminale, è necessario collegarlo con la ricettività finale del neurone.

Il collegamento tra due cellule per la trasmissione di un impulso nervoso è detto **sinapsi**.

La maggior parte del collegamento tra cellule nervose avviene mediante **sinapsi chimica**, in cui possiamo distinguere una componente **presinaptica**, che corrisponde al bottone terminale del neurone da cui si diffonde lo stimolo, uno spazio interstiziale a una componente **postsinaptica**, rappresentata dalla membrana della cellula nervosa che riceve lo stimolo.

La membrana presinaptica è ricca di vescicole che contengono molecole di **neurotrasmettitori**, il messaggero chimico della sinapsi. I neurotrasmettitori possono essere ammineacidi, ammine, piccole proteine o molecole gassose, e possono avere funzione eccitatoria o inibitoria.

Ragiona con le immagini

Trasmissione dell'impulso nella sinapsi chimica

L'impulso nervoso raggiunge il bottone del neurone presinaptico, determinando il rilascio del neurotrasmettore nella fessura sinaptica.

I **neurotrasmettitori** si lega ai recettori di membrana del neurone postsinaptico, provocando la depolarizzazione. In questo modo viene evocato un potenziale d'azione e l'impulso è trasmesso al neurone postsinaptico.

Subito dopo, il neurotrasmettore è rimosso dallo spazio sinaptico attraverso un processo di degradazione enzimatica o per mezzo della ricaptazione da parte del neurone presinaptico, che in questo modo lo ricicla.

degradazione da parte di enzimi

VIDEO
Le cellule gliali

UNITÀ 14 • SISTEMA NERVOSO

I neuroni non sono soli
I neuroni sono coadunati nello svolgimento delle loro funzioni da un variegato gruppo di cellule, dette **cellule gliali**. Sono molto numerose: si calcola che nella corteccia cerebrale ogni neurone sia in rapporto con almeno otto cellule gliali.

Le **cellule gliali**, o **cellule della glia**, svolgono attività di supporto, protezione e nutrizione dei neuroni, oltre a essere coinvolte nello sviluppo, nel differenziamento e nel recupero dei neuroni.

Ragiona con le immagini

Le cellule gliali

Astroci
Cellule a forma di stella, molto abbondanti nel sistema nervoso centrale (SNC), che possiedono prolungamenti citoplasmatici capaci di raggiungere i neuroni e i capillari sanguigni.

- Partecipano al mantenimento dell'omeostasi nello spazio extracellulare del neurone.
- Contribuiscono alla costituzione della barriera ematoencefalica per impedire la diffusione di sostanze pericolose nell'encefalo.
- Intervengono nella riparazione dei neuroni danneggiati.

Gli **astroci** sono in contatto da un lato con i vasi del sistema circolatorio, dall'altro con i neuroni.

Cellule di Schwann
Cellule sottili con un nucleo piatto. Prevedono a mielizzazione gli assoni, cioè i neuroni con la guaina mielinica, attraverso una progressiva spiralizzazione di una singola cellula fino a formare un centinaio di spire.

La **mielina**, per la sua struttura di isolamento, rende più rapida la conduzione dell'impulso nervoso. La presenza di mielina determina il colore biancastro dell'assone.

Cellule della microglia
Macrofagi con prolungamenti ramificati, adibiti alla difesa del tessuto nervoso, capaci di fagocitare residui cellulari danneggiati o eventuali agenti patogeni.

Nelle cellule di Schwann la mielina è formata dalla spiralizzazione dell'intera cellula.

Microglia attivata

La trasmissione dello stimolo nervoso non avviene solo tra cellule nervose: si verifica anche tra neuroni e cellule muscolari striate a livello delle **giunzioni neuromuscolari**.

37. L'impulso nervoso
Può essere trasferito da una cellula all'altra.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

Viene trasmesso tramite un collegamento tra cellule detto sinapsi.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

38. La sinapsi chimica
Si realizza tra la componente dello spazio e la componente della membrana.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

Prevede la liberazione di neurotrasmettitori.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

39. Il neurotrasmettore
È rappresentato da molecole di natura chimica/fisica diversa, con funzione stimolante/eccitatoria o inibitoria.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

Prevede la liberazione di recettori sulla membrana postsinaptica.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

40. Nelle giunzioni
Le fibre muscolari ricevono lo stimolo a contrarsi attraverso:
A. uno stimolo elettrico.
B. una sinapsi elettrica.
C. un comando endocrino o una giunzione innervata.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

41. Le cellule gliali
Sono più numerose dei neuroni e svolgono molte funzioni.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

Comprendono gli astroci, che hanno una forma a stella e la cellula della microglia.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

42. Le cellule di Schwann
Provengono dai neuroni.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

Sono cellule che si avvolgono in molte spire attorno agli assoni.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

Fanno parte della cellula della microglia.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

43. La mielina
È formata dalla spiralizzazione delle cellule di Schwann attorno agli assoni.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

Svolge una funzione di isolamento e rallenta la conduzione dell'impulso nervoso.
Vero o falso? ☒ V ☐ F

44. Flash line
Secondo te, l'azione dei farmaci può essere complicata dalla presenza della barriera ematoencefalica?
Vero o falso? ☒ V ☐ F

Mantieni la tua risposta e descrivi il tipo di cellule gliali che svolgono una funzione a livello di tale barriera.
Vero o falso? ☒ V ☐ F



La chiarezza descrittiva è fondamentale e viene rafforzata da una scelta iconografia aperta a nuovi punti di vista

UNITÀ 1

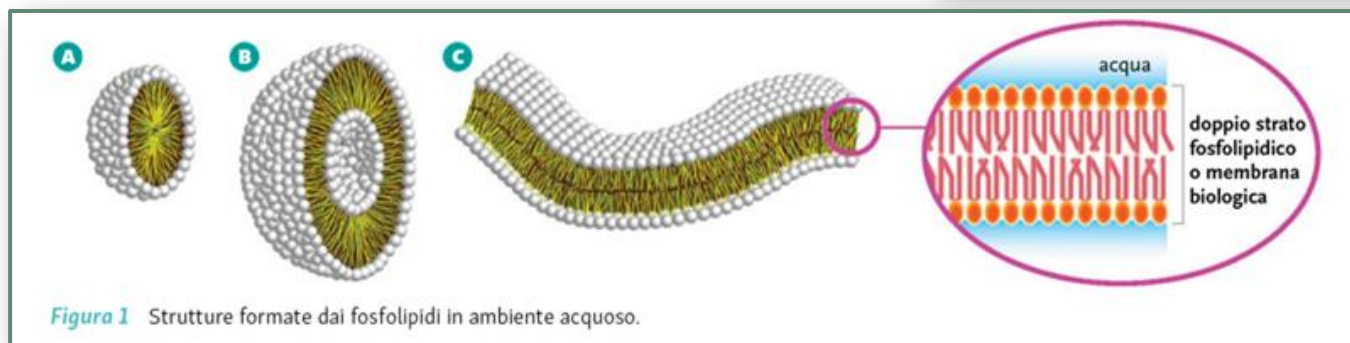
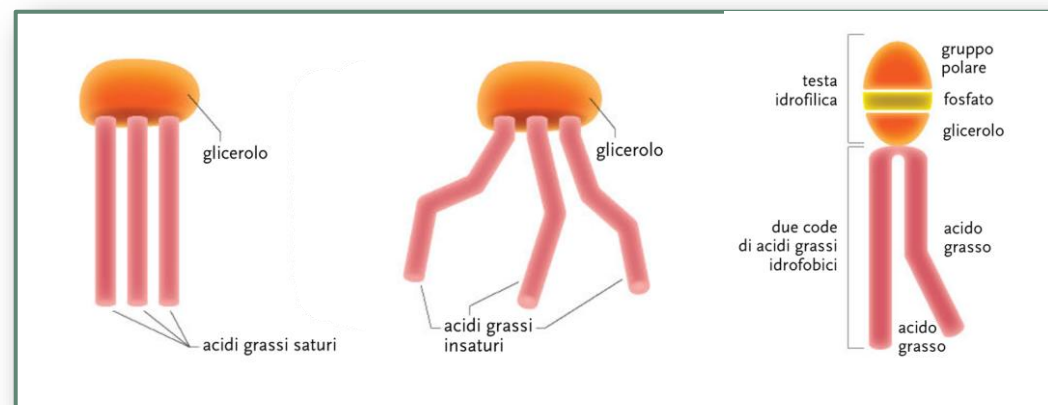
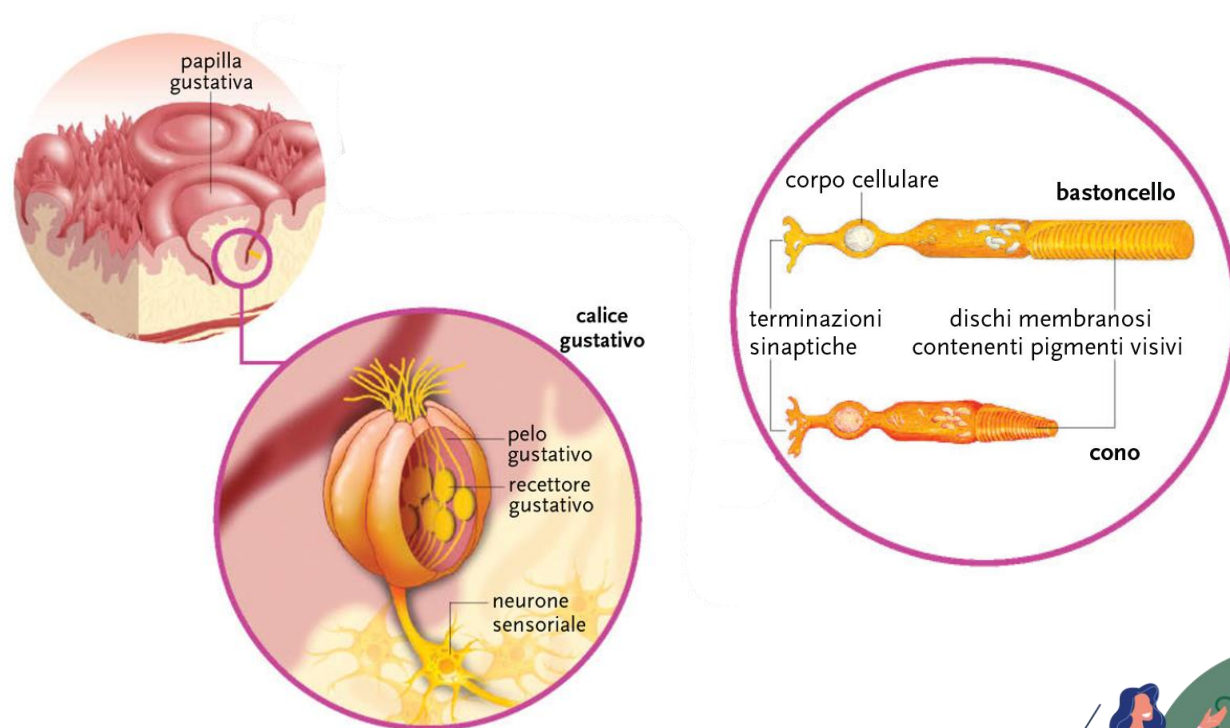
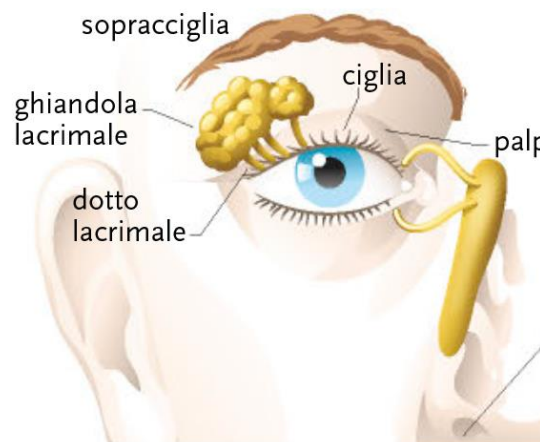


Figura 1 Strutture formate dai fosfolipidi in ambiente acquoso.



La chiarezza descrittiva è fondamentale e viene rafforzata da una scelta iconografia aperta a nuovi punti di vista

UNITÀ 14



Le sole immagini a volte non bastano, occorre guidare il ragionamento con interventi verbali sull'immagine

UNITÀ

1

Ragiona con le immagini Monomeri e polimeri della vita

Biomolecole	Monomero	Polimero
CARBOIDRATI	 Monosaccaride	 Polisaccaride
PROTEINE	 Amminoacido	 Proteina
ACIDI NUCLEICI	 Nucleotide	 Acido nucleico

L'unica eccezione è data dal gruppo dei lipidi, poiché queste biomolecole non derivano propriamente dalla ripetizione di più monomeri. Anche i lipidi possono però formare macromolecole, dato che alcuni composti, come i trigliceridi, derivano dall'unione di molecole più piccole.

LIPIDI



Le sole immagini a volte non bastano, occorre guidare il ragionamento con interventi verbali sull'immagine

UNITÀ

14

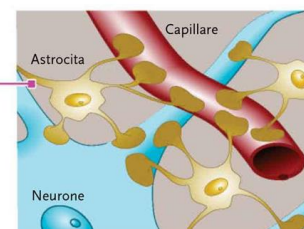
Ragiona con le immagini Le cellule gliali

Astrociti

Cellule a forma di stella, molto abbondanti nel sistema nervoso centrale (SNC), che possiedono prolungamenti citoplasmatici capaci di raggiungere i neuroni e i capillari sanguigni.

- Partecipano al mantenimento dell'omeostasi nello spazio extracellulare dei neuroni.
- Contribuiscono alla costituzione della *barriera ematoencefalica* per impedire la diffusione di sostanze pericolose nell'encefalo.
- Intervengono nella riparazione dei neuroni danneggiati.

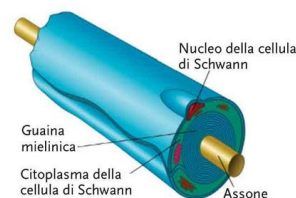
Gli astrociti sono in contatto da un lato con i vasi del sistema circolatorio, dall'altro con i neuroni.



Cellule di Schwann

Cellule sottili con un nucleo piatto. Provvedono a **mielinizzare** gli assoni, cioè rivestirli con la **guaina mielinica**, attraverso una progressiva spiralizzazione di una singola cellula fino a formare un centinaio di spire.

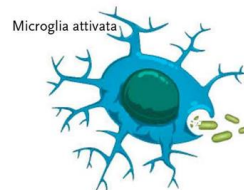
La **mielina**, per la sua proprietà di isolante, rende più rapida la conduzione dell'impulso nervoso. La presenza di mielina determina il colore biancastro dell'assone.



Nelle cellule di Schwann la mielina è formata dalla spiralizzazione dell'intera cellula.

Cellule della microglia

Macrofagi con prolungamenti ramificati, adibiti alla difesa del tessuto nervoso, capaci di fagocitare residui cellulari danneggiati o eventuali agenti patogeni.



SPECIALE VIRUS

Ti presento il virus SARS-CoV-2

A partire dal 2019, un nuovo virus si è diffuso in tutto il mondo: si parla di pandemia (un'epidemia, ossia la diffusione di una malattia con valori in eccesso rispetto a quanto atteso, che ha raggiunto vaste aree del globo), detta COVID-19, e ne è responsabile SARS-CoV-2, un virus che non aveva ancora mai incontrato la nostra specie. In questa pagina cercheremo di conoscerlo meglio, per capire come possono entità piccole come i virus riuscire a fare danni tanto grandi. Quindi, innanzitutto: cos'è un virus?

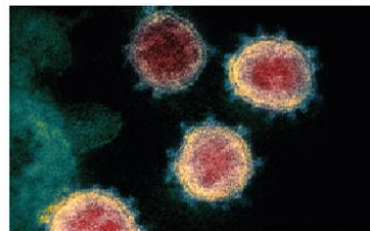
La struttura del virus

Una delle caratteristiche degli organismi viventi è di essere costituiti da una o più cellule, con una membrana che lo separa dall'ambiente esterno. Ma i virus non sono cellule: privi di membrana, sono "pacchetti" piuttosto semplici, costituiti da un involucro proteico all'interno del quale si trovano alcuni enzimi e il materiale genetico.

Capside

Il capside è il rivestimento di proteine che circonda il virus. Può avere diverse forme: per alcuni virus è icosaedrico, per altri è

Un'immagine al microscopio elettronico di virioni di SARS-CoV-2.



elicoidale e forma una spirale, in alcuni casi la struttura è meno definita. In ogni modo, la forma assunta dal capside è uno degli aspetti usati per classificare i virus. Quando il capside è l'unica forma di rivestimento del virus, vi si trovano anche proteine che consentono l'interazione con l'ospite: si può dire che funzionano come chiavi che riconoscono specifiche serrature, rappresentate da altre proteine sulla membrana delle cellule da infettare, e

all'interno delle quali il virus rilascia il suo materiale genetico e alcuni enzimi necessari alla replicazione.

Envelope

L'envelope o pericapside è una struttura esterna, presente solo in alcuni virus, che deriva dalla cellula ospite (è come se il virus la "rubasse" quando infetta le cellule). Serve a proteggere il virus dalle difese immunitarie, perché maschera le proteine del capside attraverso cui potrebbe essere riconosciuto da specifiche cellule immunitarie o dagli anticorpi, e facilita anche l'ingresso del virus nelle cellule.

Materiale genetico

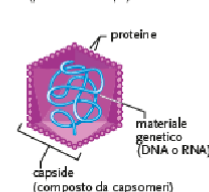
Il materiale genetico per la replicazione (che avviene sfruttando il macchinario cellulare dell'ospite) può essere rappresentato, a seconda del virus, da DNA o RNA. Questa è un'importante differenza rispetto alle cellule degli organismi viventi, per le quali solo il DNA consente di creare nuove cellule. Non solo: se il nostro materiale genetico è sempre formato da un DNA a doppia elica, quindi da due diversi filamenti avvolti tra loro, nei virus si trova... un po' di tutto. Alcuni hanno una sola elica di DNA, altri due di RNA, e così via.

SPECIALE VIRUS

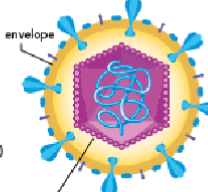
Enzimi

Alcuni virus contengono infine **enzimi** specifici, che non sono presenti nella cellula ospite e consentono la replicazione virale.

virus nudo
(privo di envelope)



virus con envelope
o rivestito



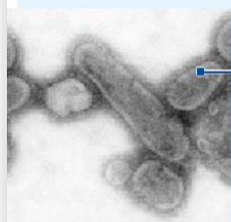
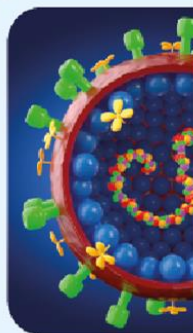
La struttura del virus.

insieme, capside e materiale genetico sono detti nucleocapside

CARTA D'IDENTITÀ DEL VIRUS

Virus dell'influenza (famiglia Orthomyxoviridae)

- **Materiale genetico.** Esistono tre diversi virus influenzali (tipo A, B e C), tutti aventi un singolo filamento di RNA segmentato: significa che il genoma è suddiviso in un certo numero di frammenti (da sei a otto), ciascuno dei quali contiene i geni necessari per produrre le proteine virali. Questa caratteristica è in parte responsabile della variabilità dei virus influenzali: se due diversi tipi di virus dell'influenza si trovano a infettare la stessa cellula, infatti, segmenti dell'uno possono finire nei nuovi virioni dell'altro (riassortimento), producendo un virus del tutto nuovo.
- **Envelope.** I virus dell'influenza sono circondati da un'envelope contenente glicoproteine che lo legano al capside e che consentono l'ingresso nella cellula ospite. Due di esse, in particolare, sono importanti per l'infezione: l'emoagglutina, che lega particolari proteine cellulari e consente l'ancoraggio alla cellula da infettare, e la neuroaminidasi, che permette al nuovo virione di lasciare la cellula.
- **Capside.** Il capside dei virus influenzali è di forma elicoidale, con proteine disposte a spirale in senso anti-orario.

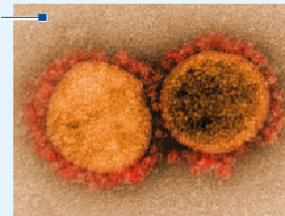
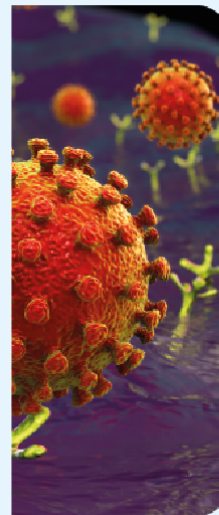


- **Virioni.** Possono essere sferici o di forma filamentosa; quello dell'influenza A è di circa 100 nm di diametro.

- **Virioni di virus influenzali osservati al microscopio elettronico:** possiamo osservare una sorta di "corona" che li circonda, ma le glicoproteine del capside da cui è formata non sono le stesse di SARS-CoV-2. Anche se le differenze strutturali tra il virus dell'influenza e SARS-CoV-2 non sono immediatamente evidenti da queste immagini, entrambi i virus sono pericolosi. Il virus dell'influenza detta "spagnola" (nell'immagine a sinistra) circolò in più ondate tra il 1918 e il 1920, causando decine di milioni di morti. Ancora oggi, altri virus dell'influenza (e le complicanze della malattia) causano in media 8000 decessi all'anno in Italia, sebbene sia disponibile un vaccino. La ragione è che il virus può cambiare da un anno all'altro, evadendo così le nostre difese immunitarie.

SARS-CoV-2 (famiglia Coronaviridae)

- **Materiale genetico.** SARS-CoV-2 appartiene alla famiglia dei coronavirus, i cui membri sono responsabili di patologie che vanno dal semplice raffreddore a malattie più gravi. Il genoma è costituito da un singolo filamento di RNA che, a differenza di quello dei virus influenzali, non è segmentato.
- **Envelope.** Le glicoproteine presenti nel rivestimento più esterno del coronavirus come SARS-CoV-2 sono anche responsabili del loro nome: infatti, l'envelope presenta **glicoproteine spike** (dall'inglese "punta") che si riuniscono in gruppi di tre, facendo apparire il virus come circondato da una corona. Le glicoproteine spike sono importanti per il virus, perché sono le "chiavi" che gli consentono di entrare nelle cellule dell'ospite riconoscendo un particolare recettore della membrana.
- **Capside.** Come per altri coronavirus, anche quello di SARS-CoV-2 è elicoidale.
- **Virioni.** Il virione è di forma approssimativamente sferica, con un diametro di circa 125 nm.
- **Immagine al microscopio elettronico di SARS-CoV-2,** in cui si osserva in modo chiaro la "corona" formata dalle proteine spike. Con tecniche ancora più avanzate, come la cryo-EM, è stato possibile anche determinare la struttura della proteina.



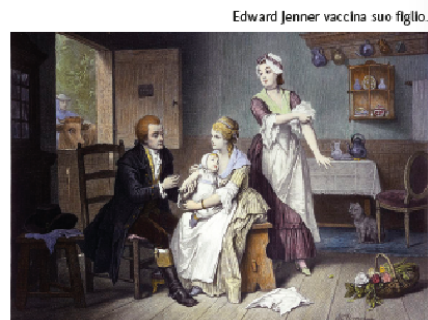
SPECIALE VIRUS

Combattere, ma soprattutto prevenire

I virus sono forse tra i patogeni più subdoli, perché si nascondono proprio all'interno delle nostre cellule. Questo, insieme ad altre loro caratteristiche (come la possibilità di mutazioni), può rendere piuttosto complessa la diagnosi e la terapia. Pensiamo infatti al funzionamento degli antibiotici, che sono stati rivoluzionari nel trattamento delle malattie batteriche: funzionano perché sono in grado di attaccare il batterio agendo su elementi che lo caratterizzano, come la parete cellulare o i loro particolari ribosomi, che non sono presenti nelle nostre cellule. Ma se il virus si sta replicando all'interno delle nostre stesse cellule, è assai più difficile colpirlo in modo mirato. Allora, come possiamo agire per combattere o, meglio ancora, prevenire un'infezione virale?

Di farmaci e vaccini

La ricerca ha permesso di sviluppare diversi **farmaci antivirali**, che agiscono sulle varie fasi di replicazione del virus (le ricordiamo: adsorbimento, penetrazione, uncoating, replicazione, assemblaggio e liberazione). Per esempio, alcuni legano il recettore cellulare, cosicché non sia più disponibile per il virus o, al contrario, legano la molecola dell'envlope virale che si lega al recettore, così da bloccarla. Altri farmaci sono invece mirati contro proteine virali necessarie per la replicazione o per la liberazione dei virioni. In alcuni casi, i farmaci (che danno spesso effetti collaterali, per cui è importante assumerli sotto controllo e prescrizione medica) possono essere impiegati in combinazione. La strategia migliore che abbiamo per difenderci dal virus sono però i **vaccini**. Le vaccinazioni ci possono infatti proteggere da



Edward Jenner vaccina suo figlio.

malattie infettive per le quali non è disponibile un trattamento specifico, soprattutto nel caso di malattie gravi o che possono dare complicanze anche letali.

La storia della loro invenzione è famosa: risale infatti alla fine del '700, quando il medico inglese Edward Jenner notò che chi lavorava a stretto contatto con le mucche e s'infettava con il vaiolo bovino non si ammalava in seguito di vaiolo umano, una malattia all'epoca diffusa e dagli effetti devastanti. Immaginò quindi che, in qualche modo, la malattia del bestiame potesse proteggere dalla "versione umana" e iniziò a iniettare ad alcune persone un estratto preso dalle pustole degli animali malati.

I vaccini oggi

Con lo sviluppo di questo primo vaccino, Jenner pose le basi di quelle che sono le vaccinazioni di oggi, uno strumento eccezionale per proteggerci da alcuni virus e batteri e che in alcuni casi hanno anche permesso di debellarli completamente.

Il principio alla base del vaccino è che, una volta entrato in contatto con un antigene del patogeno, nel nostro organismo s'innesci una risposta immunitaria; alcuni degli anticorpi prodotti (le IgG) si mantengono però anche a infezione passata e quindi, se il virus si ripresenta, siamo già pronti a combatterlo.

I vaccini a disposizione attualmente sono di cinque tipi:

- **vaccini basati sull'uso di un virus o batterio vivo ma attenuato**, per esempio attraverso il passaggio per diverse colture cellulari in laboratorio, un processo che lo rende inoffensivo;
- **vaccini basati sul virus o batterio ucciso**; tecnicamente si parla di virus inattivato, che è comunque in grado di innescare la risposta immunitaria pur senza far danni;
- **vaccini ad agenti purificati**, cioè che non contengono il virus o batterio ma solo alcune parti con attività antigenica (per esempio porzioni di membrana o proteine);
- **vaccini che contengono sostanze prodotte dal patogeno**, come le tossine del tetano o della difterite rese incapaci di causare la malattia (anattossine);
- **vaccini a vettore virale** e **vaccini basati sugli acidi nucleici** (DNA o RNA) che forniscono alle cellule dell'organismo le istruzioni genetiche per produrre l'antigene verso il quale si vuole sviluppare la risposta immunitaria.

SPECIALE VIRUS

Comportamenti per la prevenzione

La pandemia di COVID-19 ci ha reso estremamente consapevoli del fatto che la prevenzione di una malattia dipende anche dai nostri **comportamenti**. Le nostre abitudini, infatti, possono avere un ruolo importante nel favorire il diffondersi di un'infezione o, al contrario, nel limitarla. Pensiamo alla trasmissione che avviene attraverso i droplet, le piccole particelle espulse per esempio con gli starnuti: le buone norme che ci vengono insegnate fin dall'infanzia, come **coprire la bocca** quando si tossisce o starnutisce, sono di fatto una modalità di prevenzione delle malattie infettive. A queste si è unito, in tempo di pandemia, l'obbligo d'indossare la **mascherina**, almeno in determinate situazioni. Anche il mantenimento di una **distanza di sicurezza** agisce come prevenzione su questo fronte perché, come abbiamo visto, i droplet non sono in grado di diffondersi su grandi distanze.

Ancora, una buona norma che è importante sempre, e ancor più per la prevenzione di COVID-19, è il **lavaggio frequente e accurato delle mani**. Per i patogeni, infatti, le mani possono essere un eccellente veicolo di contagio: tocchiamo una superficie o una persona infetta e poi i nostri occhi, naso o bocca oppure un'altra persona, ed ecco che il virus si diffonde in un momento. Anche il semplice sapone è uno strumento efficacissimo per limitare quanto più possibile questa modalità di trasmissione. Infine, lo **stare a casa quando si è ammalati** evita che si possa entrare in contatto con altre persone e quindi contagiarle, oltre a porre il nostro organismo nelle condizioni migliori per combattere la malattia.

CARTA D'IDENTITÀ DEL VIRUS

Virus dell'influenza (famiglia Orthomyxoviridae)

- **Farmaci antivirali**. I farmaci sviluppati a oggi possono agire su due diversi fronti. Gli **inibitori della neuroaminidasi** bloccano una proteina che per il virus è essenziale per lasciare la cellula infetta; bloccano, quindi, la liberazione dei virioni. Gli **inibitori della M2** (meno usati) bloccano invece una proteina necessaria per l'uncoating, per cui il virus non può procedere nella replicazione. Sappiamo da alcuni studi che nelle persone senza problemi di salute questi farmaci modificano di poco il decorso di una malattia che sarebbe comunque benigna, mentre possono essere indicati se ad ammalarsi sono persone particolarmente fragili. Pertanto, entrambi i farmaci possono essere assunti solo in seguito a valutazione e prescrizione medica.
- **Vaccino**. In Italia, il **vaccino antinfluenzale** è raccomandato a chi ha superato i 65 anni di età e ad altre categorie di persone per le quali l'influenza rappresenta un alto rischio: per esempio, le donne in gravidanza o che hanno appena partorito, chi ha alcune malattie croniche o malattie oncologiche, nonché medici, personale sanitario e altre categorie di lavoratori di primario interesse collettivo (come i vigili del fuoco). Questo vaccino deve essere ripetuto ogni anno all'avvicinarsi dell'inverno perché il virus muta, bisogna quindi mettere a punto nuove versioni efficaci contro le nuove varianti virali.



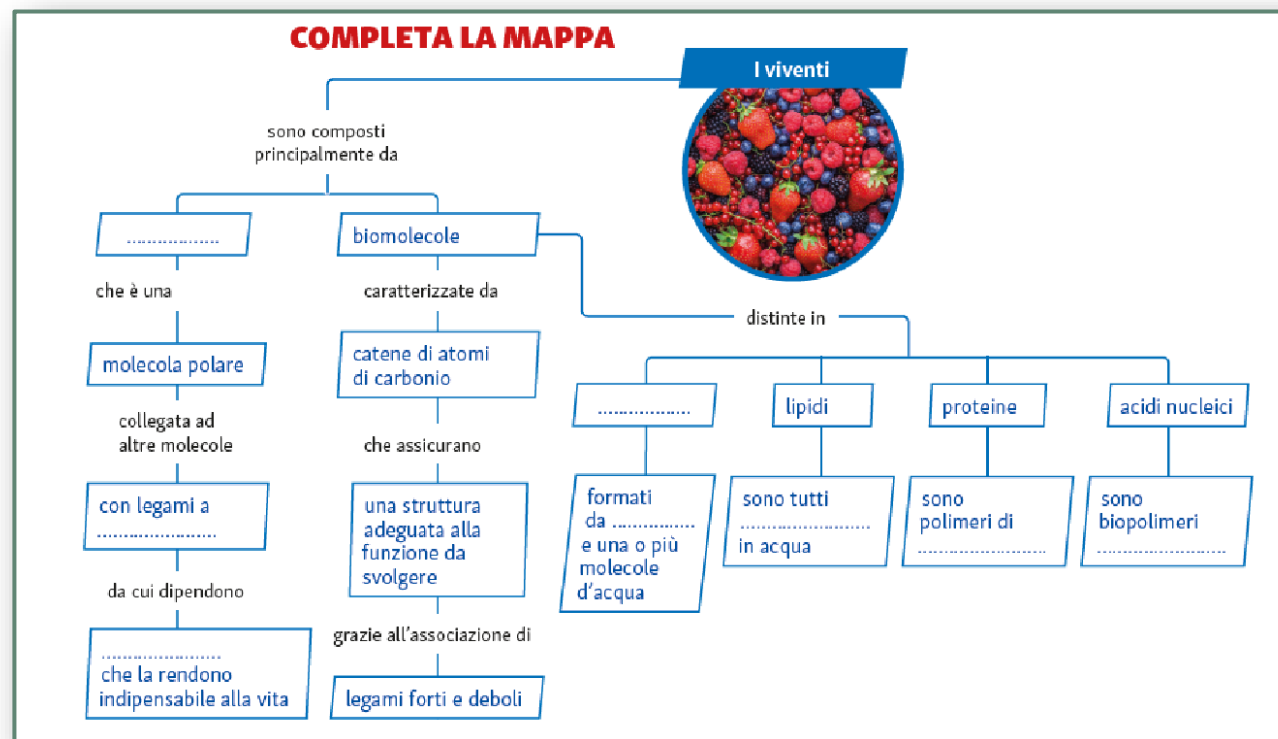
SARS-CoV-2 (famiglia Coronaviridae)

- **Farmaci antivirali**. La ricerca di farmaci in grado di bloccare e trattare l'infezione da SARS-CoV-2 è tuttora in corso. Nel corso della pandemia sono stati impiegati e testati, con risultati diversi, vari approcci terapeutici (per esempio farmaci antivirali messi a punto per altre malattie, farmaci che modulano l'infiammazione e la risposta del sistema immunitario e anticoagulanti). In generale, però, COVID-19 si tratta come un'influenza grave, con farmaci antinfiammatori e antipiretici, e supportando il paziente con adeguata idratazione e nutrizione; inoltre, se necessario, è fornito un supporto meccanico per la respirazione.
- **Vaccino**. Fin dalle prime fasi della pandemia, molti gruppi di ricerca si sono impegnati nello sviluppo di un vaccino, mettendo in comune le conoscenze acquisite con uno spirito di collaborazione che non ha precedenti nella storia della medicina. Tali sforzi hanno portato in tempi rapidissimi (meno di un anno dalla scoperta del virus) allo sviluppo di diversi vaccini, alcuni dei quali assolutamente innovativi: è il caso dei vaccini "a mRNA" e di quelli a vettore virale, basati sull'inoculazione, rispettivamente, di particelle contenenti RNA messaggero o di virus (principalmente adenovirus) incapaci di replicarsi che trasportano una sequenza del codice genetico di SARS-CoV-2. In questo modo, le nostre cellule hanno le "istruzioni" per produrre, in autonomia, la sola proteina spike di SARS-CoV-2, che è sufficiente per indurre la risposta immunitaria. Altri vaccini sviluppati e in fase di sviluppo si basano su tecnologie più tradizionali, come l'inoculazione di proteine o virali o virus inattivati.



Studiare a memoria? No grazie

Aiutiamo gli studenti a preferire le mappe per ricostruire i nodi concettuali



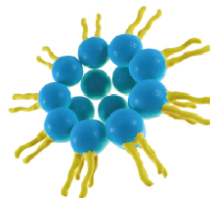
La corretta interpretazione delle immagini permette di organizzare risposte orali o scritte

UNITÀ

1

COMPETENZE IN GIOCO**LE MICELLE NON SONO TUTTE UGUALI**

Nei solventi polari, le molecole anfipatiche si dispongono spontaneamente in forma di micelle, liposomi, doppio strato. Osserva l'immagine che mostra un modello molecolare a te già noto. Fai alcune ipotesi sul tipo di solvente che circonda la struttura e spiega perché essa viene identificata con il nome di "micella inversa".



- 1. Comincia con** identificare il modello molecolare formato da una testa e due code; stabilisci quindi a quale famiglia di biomolecole appartiene e che funzione svolge.
- 2. Descrivi** il modello molecolare associando a ogni parte della molecola la componente chimica e la condizione di idrofilia e idrofobia.
- 3. Spiega perché** molecole come queste sono definite anfipatiche.
- 4. Collega** ricordando la struttura generale di una micella in ambiente acquoso.
- 5. Concludi** indicando di quale solvente si può trattare e se è polare o apolare; ipotizza un'eventuale funzione della micella inversa nel trasferimento di sostanze polari.



Interpretare... per progettare

UNITÀ

1

DIDATTICA DIGITALE INTEGRATA



DDI

62. Videolezione

**Video**

Gli acidi nucleici



Esplora l'argomento trattato nel video. Poi soffermati sugli aspetti che ti sembrano più interessanti e crea alcune flashcard con il programma Quizlet (quizlet.com), abbinando temi e immagini a brevi testi esplicativi.

63. Laboratorio IBSE

**Video**

Una dimenticanza in laboratorio



Guarda bene l'esperimento e poi crea una mappa concettuale per spiegarlo. Utilizza un programma come Coggle (coggle.it) per costruire il diagramma, poi scaricalo come pdf o immagine e condividilo con i tuoi compagni.

64. Lezione DDI

**Lezione in Power Point**

Panoramica sull'acqua e le biomolecole



Ripassa e fissa i concetti chiave con le slide dell'Unità. Scegli poi alcune parti significative del PowerPoint e crea un racconto fotografico, un breve video, un post o una pagina web con il programma Adobe Spark (spark.adobe.com).



Biologia è scienza... è STEM

UNITÀ 1

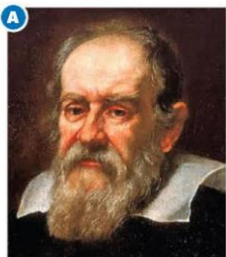
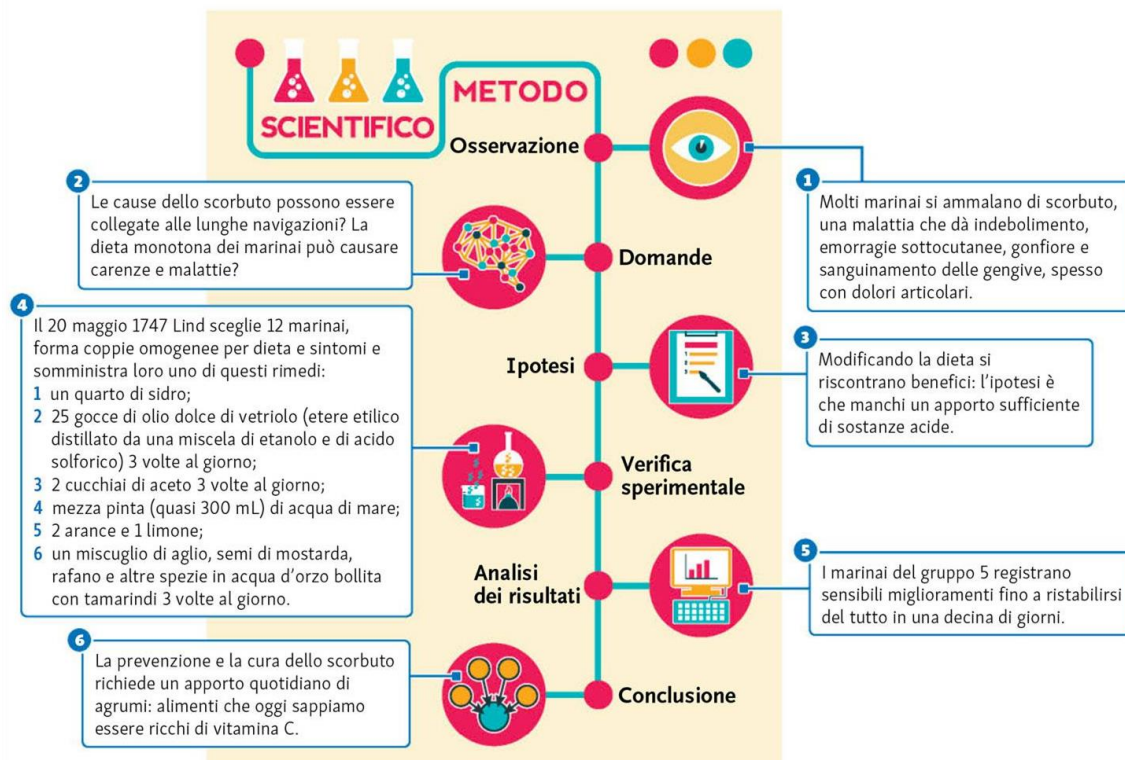


Figura 1 Galileo Galilei (A) e James Lind (B).



STEM

Sinapsi alternative

Il progetto europeo Synch ha messo a punto un sistema ibrido che collega neuroni artificiali e neuroni cerebrali mediante strutture che simulano le sinapsi: i memristori. In vitro si è creata una semplice rete ibrida costituita da un neurone cerebrale connesso a due neuroni artificiali attraverso i memristori, che sono in grado di ricevere e trasmettere segnali mediante ioni, come nelle sinapsi biologiche. I memristori riescono anche a modulare la trasmissione degli impulsi e a mantenere memoria di un'informazione. Lo sviluppo di memristori sempre più sofisticati è molto promettente per lo studio e la terapia delle patologie neurodegenerative.

Attività

Cerca in rete immagini di neuroni cerebrali e sinapsi biologiche e di neuroni artificiali e memristori. Disegna poi i diversi tipi di connessioni naturali e artificiali, facendo attenzione a creare disegni precisi dal punto di vista scientifico e curati dal punto di vista estetico.



La biologia si serve di strumenti computazionali

UNITÀ
1

Biologia con i numeri

Di acqua ce n'è una sola

STEM

Le peculiarità dell'acqua sono ancora più evidenti se mettiamo a confronto le sue caratteristiche fisiche con quelle di altre sostanze di massa simile a quella dell'acqua.

SOSTANZA	FORMULA	MASSA MOLECOLARE	PUNTO DI FUSIONE	PUNTO DI EBOLLIZIONE (°C)	STATO FISICO A TEMPERATURA AMBIENTE
metano	CH ₄	16	-183	-162	gas
ammoniaca	NH ₃	17			
acqua	H₂O	18			
solfuro d'idrogeno	H ₂ S	34			
ossigeno	O ₂	32			

Anche il calore specifico dell'acqua è molto più elevato.

SOSTANZA	CALORE SPECIFICO J/kg
Acqua	4186
Acqua marina	3900
Legno	1700
Sabbia	800

Attività

Considera le proprietà delle sostanze elencate nella tabella e rimpiazzate da ammoniaca o da metano?

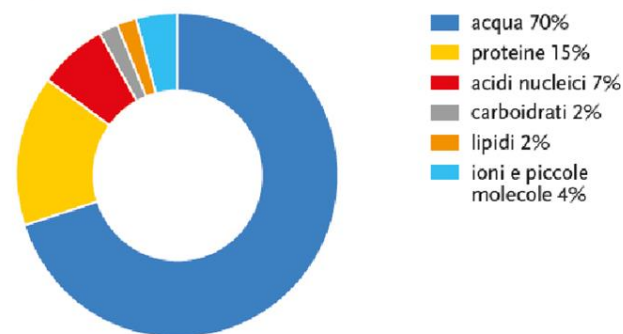
Biologia con i numeri

Che cosa c'è dentro una cellula

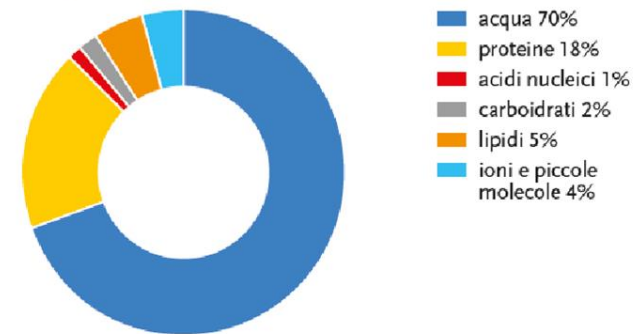
STEM

Le cellule di tutti gli organismi viventi contengono le stesse biomolecole in proporzioni relativamente simili.

Composizione percentuale di una cellula batterica



Composizione percentuale di una cellula umana



Attività

Confronta la composizione chimica delle due cellule: osservi differenze a livello di qualità o di quantità? Per quali sostanze?



La biologia si serve di strumenti computazionali

UNITÀ

14

Biologia con i numeri

Soglie assolute degli organi di senso

S T E M

Già a partire dal 1860, lo psicologo tedesco Gustav T. Fechner si impegnò a ricercare corrispondenze quantitative tra uno stimolo fisico e la sua percezione mentale, delineando una nuova disciplina detta psicofisica.

La **psicofisica** si pone come primo obiettivo quello di determinare i valori soglia dei diversi tipi di stimoli. Come punto di partenza si definisce una *soglia assoluta di riferimento*, considerata come l'intensità minima che deve avere uno stimolo affinché sia avvertito dagli organi di senso il 50% delle volte in cui si manifesta.

Studieremo i cinque organi di senso più avanti nell'Unità.

SOGIE ASSOLUTE DI RIFERIMENTO IN PSICOFISICA (Galanter, 1962)

Vista	La luce delle stelle, o la fiamma di una candela a 50 km in una notte buia e limpida.
Udito	Il ticchettio di un orologio a 6 m di distanza, senza nessun altro rumore.
Gusto	Un cucchiaino di zucchero in 7 litri di acqua.
Olfatto	Una goccia di profumo disperso in 3 stanze.
Tatto	L'ala di una mosca che cade su una guancia dall'altezza di 8 cm.



La biologia è per una cittadinanza propositiva

UNITÀ 1



EDUCAZIONE CIVICA PER LA SALUTE SENZA ZUCCHERO



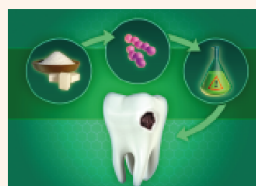
Batteri nel nostro corpo



Tra i frutti più antichi di zuccheri e in particolare di glucosio ci sono i batteri, che hanno saputo ricavare energia da questa molecola demolendola in assenza o in presenza di ossigeno. Il nostro corpo ospita molte specie di batteri che non sono affatto dannosi, ma offrono vantaggi e sono addirittura indispensabili per il corretto funzionamento dell'organismo. Ancora oggi sono spesso indicati con il nome generico di flora batterica, a causa dell'antica distinzione dei viventi in piante e animali, quando i batteri venivano inseriti nel gruppo dei vegetali. Essi sono presenti sulla pelle (flora batterica cutanea), e in tutti i distretti che comunicano con l'ambiente esterno (flora batterica orale e intestinale).

Dalla metà degli anni '90 del secolo scorso, gli scienziati hanno cominciato a identificare l'insieme dei microrganismi presenti nell'organismo con il termine microbiota; rimane tuttavia la consuetudine di associare al termine di flora batterica una connotazione positiva. Sono i batteri "buoni" che con la loro presenza impediscono l'insediamento di batteri responsabili di malattie e consentono di mantenere lo stato di salute del nostro organismo.

I batteri della bocca



In condizione di salute i denti sono rivestiti da batteri commensali, non dannosi, che si legano alla superficie dello smalto dentale. In questo modo creano un biofilm, detto placca, che evita la sovrapposizione di batteri capaci di indurre alterazioni anche molto gravi.

La flora batterica favorisce l'eliminazione degli zuccheri e dei residui degli alimenti se si mantiene stabile. Essa può però alterarsi per effetto di una salivazione ridotta, associata a una cattiva igiene del cavo orale e all'abitudine di consumare alimenti ricchi di zuccheri, spesso fuori pasto. In questo modo si apre un varco all'attacco di batteri "cattivi", cioè patogeni, responsabili di infezioni e malattie della bocca. L'infezione più tipica è la carie dentaria, ma si possono verificare anche infiammazioni alla gengiva e la parodontite, la demolizione dell'osso che tiene ancorato il dente.

La prevenzione si basa essenzialmente su una corretta igiene orale: bisogna lavarsi i denti dopo ogni pasto e usare quotidianamente il filo interdentale. Il rischio di carie aumenta con il fumo di sigaretta e con l'abitudine di non effettuare frequenti visite di controllo dal dentista.

Masticare chewing-gum fa bene?



Possiamo rispondere: sì, se è quello giusto! Masticare chewing-gum permette di rimuovere i residui di cibo con la parte più superficiale della placca, aumenta la salivazione e rende meno acido l'ambiente orale. È importante però scegliere gomme "sugar-free", altrimenti ottieniamo l'effetto opposto, andando ad aumentare la concentrazione di zuccheri come saccarosio e fruttosio nel cavo orale.

I chewing-gum contenenti xilitolo possono essere considerati degli *alimenti funzionali*, cioè che fanno bene alla nostra salute. Lo xilitolo sostituisce il comune zucchero da tavola (il saccarosio), possiede infatti un potere dolcificante molto simile ma un potere calorico molto più basso. Ciò giustifica la dizione "senza zucchero". Lo xilitolo è impiegato nella preparazione delle gomme da masticare; la sua presenza al 30% non causa fermentazione nel cavo orale e riduce la possibilità di carie ai denti.

UNITÀ 1 - CHIMICA E FISICA DELLA VITA

ATTIVITÀ

57. La piramide mostra come varia nel tempo la composizione della flora batterica nella placca dentale. Ogni colore corrisponde a una diversa popolazione di batteri.

- » A quale gruppo di colonizzatori appartengono secondo te i batteri "luoni"?
- » Quali patogeni?
- » Sapresti indicare almeno due cause del cambiamento tra le due popolazioni?
- » In quale gruppo osservi la maggiore varietà di popolazioni?

58. Leggi l'etichetta della gomma da masticare che preferisci.



- » Compara l'indicazione "senza zucchero".
- » Qual è il dolcificante utilizzato?
- » Il fatto che sia "senza zucchero" significa che non è dolce?
- » Se consumi un pasto fuori casa, masticare un chewing-gum senza zucchero può preservare la salute dei tuoi denti?



59. La sequenza di immagini qui sotto mostra l'accumulo progressivo di placca dentale su un dente.



- » A quale disegno si associa una condizione di salute del dente?
- » Quale potrebbe essere la conseguenza della condizione rappresentata dal disegno 4?
- » In quali disegni è presente una infiammazione della gengiva?

60. Le immagini qui sotto mostrano lo sviluppo della carie in un dente, ma la sequenza non è nel giusto ordine.



- » Ricostruisci la sequenza degli eventi dalla fase iniziale a quella più grave.
- » In quale disegno è attaccato solo lo smalto del dente?
- » In quale il fastidio causa dolore?

61. Gli interventi di igiene orale possono evitare la carie e anche l'instaurarsi di malattie molto frequenti nel passato, come le febbri reumatiche. Rifletti su questo fatto e rispondi alle seguenti domande.

- » Che cosa è più importante secondo te, spazzolare i denti spesso e bene o scegliere il dentifricio giusto?
- » Spiega perché l'impiego del filo interdentale è complementare a quello dello spazzolino.
- » Fai una ricerca in Internet per capire cosa sono le febbri reumatiche e quali conseguenze provocano.



La biologia è per una cittadinanza propositiva

UNITÀ 14

EDUCAZIONE CIVICA PER LA SALUTE CONNESSIONE E QUALITÀ DELLA VITA

La sensazione che proviamo quando non c'è campo e il nostro cellulare perde la connessione, di solito, è piuttosto spiacevole. Può accadere di trovarsi "disconnessi" anche nelle relazioni. Succede a chi sperimenta uno stato di malattia fisica o mentale che intacca anche il contesto dei sistemi di valori in cui la persona vive e influenza i suoi obiettivi, aspettative, standard e preoccupazioni, secondo le parole dell'OMS, l'Organizzazione Mondiale della Sanità.

Le malattie fisiche e mentali intaccano fortemente la visione del singolo all'interno del proprio ruolo relazionale, soprattutto quando vengano colpite persone ancora giovani e attive nei diversi ruoli sociali. L'Unione Europea valuta la qualità della vita della popolazione in funzione dell'aspettativa di vita, il numero di anni di vita trascorsi in salute e la percezione soggettiva del ruolo sociale e relazionale che ogni individuo elabora. Proprio quest'ultimo aspetto deve essere potenziato, perché spesso nei malati si associa con la compressione dell'efficacia della cura medica adottata.

Per quanto riguarda la qualità della vita, vale la pena ricordare il parametro multidimensionale Quality Of Life (QOL), definito dallo psicologo americano Edward Diener come lo stato di una persona, determinato dalla persona stessa in relazione a tre aspetti importanti della vita: fisico, psicologico e sociale.

Parliamo di salute mentale

Il Ministero della Salute definisce la salute mentale «uno stato di benessere emotivo e psicologico in cui l'individuo è in grado di sfruttare le sue capacità cognitive o emozionali, esercitare la propria funzione all'interno della società, rispondere alle esigenze quotidiane della vita, stabilire relazioni soddisfacenti e mature con gli altri, partecipare costruttivamente ai mutamenti dell'ambiente, adattarsi alle condizioni esterne e ai conflitti interni».

La salute mentale può essere compromessa da svariati fattori, che riducono lo stato di benessere per lasciare il posto a una condizione di disagio o persino di disturbo. Un disagio o un disturbo mentale è nella maggior parte dei casi superabile, ma può portare a una sofferenza stabilizzata, ossia a una malattia mentale, se permane per tempi lunghi.

Secondo l'OMS, nel mondo soffrono di depressione 300 milioni di persone, 60 milioni hanno un disturbo bipolare, 50 milioni presentano una forma di demenza e 23 milioni manifestano schizofrenia (dati al gennaio 2020). L'OMS prevede un aumento di queste patologie nei prossimi anni, soprattutto per quanto riguarda il quadro delle demenze, che tende a colpire la fascia più anziana della popolazione. La maggior parte dei disturbi mentali può tuttavia essere affrontata con interventi mirati di tipo psicologico e farmacologico.

Depressione

In condizioni normali, il tono dell'animo varia in funzione delle circostanze; può quindi succedere di sperimentare uno stato transitorio di malessere. La condizione di depressione subentra se l'individuo sperimenta forti sensazioni di malumore, tristezza e insoddisfazione che perdurano nel tempo senza motivo apparente.

Disturbo bipolare

Questo disturbo, detto anche manico-depressivo, è caratterizzato da alterazioni dell'animo che portano a scendere in fasi di eccitamento e fasi di depressione molto pronunciate e scollegate le une dalle altre.

Schizofrenia

La schizofrenia comporta una lettura profondamente alterata della realtà; le reazioni dei soggetti colpiti sono imprevedibili e spesso irrazionali (delirio), con percezioni del mondo fisico alterate (allucinazioni visive e uditive).

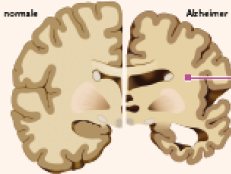
Un individuo depresso è costantemente sovrappiombato da pensieri negativi rivolti verso se stesso, gli altri e il futuro.

Un individuo affetto da disturbo bipolare ha forti difficoltà a instaurare relazioni equilibrate.

Nell'individuo schizofrenico il pensiero è gravemente disorganizzato e frammentato.

UNITÀ 14 • SISTEMA NERVOSO

Demenze



Nella malattia di Alzheimer vi è una progressiva atrofia della corteccia cerebrale. Il processo degenerativo coinvolge due tipi di proteine.

Sono condizioni neurodegenerative imputabili a diverse cause, tra cui l'invecchiamento. Si suddividono in:

- demenza vascolare: ischemie del tessuto cerebrale con compromissione delle funzioni associate all'area colpita;
- malattia di Alzheimer: disturbi gravi della memoria, accompagnati da disorientamento spazio-temporale, aprassia, difficoltà a compiere attività anche semplici, disturbi dell'umore;

- demenza di corpo di Lewy: oltre ai problemi cognitivi della malattia di Alzheimer insorgono difficoltà di movimento, allucinazioni e stati deliranti;
- demenza fronto-temporale: degenerazione circoscritta ai lobi frontale e temporale con afasia e disfasia (difficoltà a comprendere ed esprimere le parole).

Le patologie neurologiche

Il sistema nervoso può essere interessato anche da patologie che vanno a colpire in modo più mirato i singoli neuroni. Tra le patologie neurologiche, alcune sono associate alla degenerazione della guaina mielinica e per questo definite demielinizzanti.

In particolare, la sclerosi multipla è un processo di alterazione e riduzione della guaina mielinica degli assoni che porta a difficoltà muscolari e di movimento. Ciò che viene compromesso è la trasmissione degli impulsi nervosi, che può subire interruzioni o rallentamenti. Tra le probabili cause si considerano processi autoimmuni diretti contro la mielina e alcune condizioni ambientali; anche la familiarità è associata a un aumento del rischio di ammalarsi.

ATTIVITÀ

73. Nell'ambito della salute umana si pone un accento particolare sull'importanza delle relazioni. Prova a considerare quante occasioni relazionali vi siano in una giornata, nei tuoi diversi contesti.

74. Nell'affrontare le condizioni di una malattia mentale, un parametro molto importante è rappresentato dalla durata del disturbo. Momenti di crisi possono accadere a tutti e si possono superare. Potresti indicare, in base alla tua esperienza, in una scala crescente da 1 a 5, quali delle seguenti condizioni sono causa di una condizione di disagio temporaneo, e dunque fisiologica, nel giovane?

Un brutto voto	Il disinteresse degli amici	La difficoltà di dialogo con gli adulti	Insuccessi sportivi	Problemi con il partner

75. Schizofrenia e bipolarismo possono disorientare sia le persone che ne soffrono, sia le persone che vivono accanto a loro. Trattamenti farmacologici e sedute di analisi possono essere un aiuto efficace.

- Fai una ricerca in Internet per capire la differenza tra un farmaco antipsicotico e un antidepressivo.
- Questi farmaci interferiscono con i neurotrasmettitori?
- I principi attivi di questi farmaci, nel loro meccanismo d'azione, devono tenere conto della barriera ematoencefalica?

76. Tra i fattori ambientali che possono aumentare l'incidenza di una malattia demielinizzante come la sclerosi multipla, vi è il fatto di abitare in aree fredde e con poca luce per periodi lunghi dell'anno, condizioni che riducono la produzione di vitamina D.

- Come si produce la vitamina D?
- Come possiamo aumentare la concentrazione nel nostro corpo senza apporci in modo incontrollato alle radiazioni solari?



Interpretare il proprio futuro

UNITÀ
14

ORIENTAMENTO ALLE PROFESSIONI

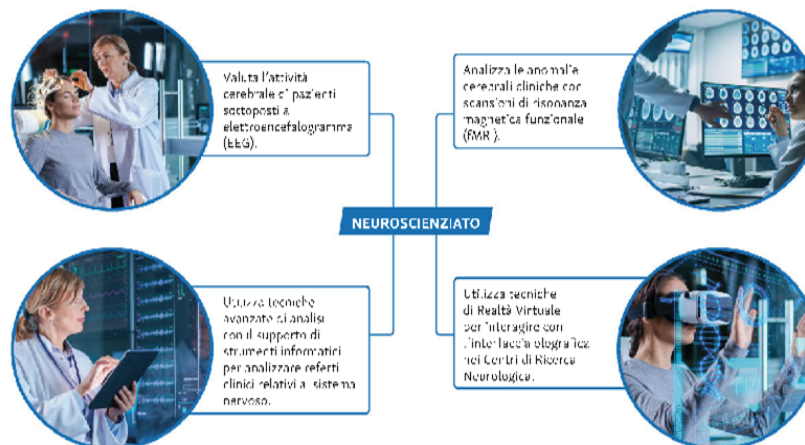
LAVORARE NEL SETTORE DELLE NEUROSCIENZE

Il termine "neuroscienze" fu introdotto nel 1962 dal neurofisiologo statunitense F.O. Schmitt: per raccogliere sotto lo stesso ombrello le varie discipline scientifiche che studiano le funzioni cerebrali.

Le neuroscienze hanno ricevuto un notevole impulso dalle tecniche di neuroimaging, attraverso cui si possono visualizzare, oltre alle strutture anatomico-morfologiche dell'encefalo, anche le aree attive in un dato momento.

Le competenze di un neuroscienziato spaziano dalla neuroanatomia, alla neurochimica, alla neurofarmacologia, alla neurologia, alla psicologia, alla psichiatria, alla neurochirurgia, fino alla neuroeconomia.

Di cosa si occupa un neuroscienziato?



PERCORSO DI STUDI

Per diventare neuroscienziato è necessario ottenere la laurea magistrale in Neuroscienze di base e applicate. Dopo la laurea si può conseguire un Master Internazionale in Neuroscienze, come quello proposto dall'Università di Trieste o un Dottorato di ricerca, per esempio presso l'Università di Brescia o attivo il dottorato in in Scienze biomediche e Medicina traslazionale. Per informazioni più dettagliate su tutte le opportunità offerte dagli atenei italiani, si consiglia di consultare il sito della Società Italiana di Neuroscienze: <http://www.sins.it>

Come si sviluppa la carriera di un neuroscienziato?

- Entrare in gruppi di ricerca di Università e altri Istituti ed Enti di Ricerca pubblici e privati
- Operare presso strutture del Sistema Sanitario Nazionale, Aziende Ospedaliere, laboratori specializzati o di diagnostica pubblici e privati
- Lavorare in aziende farmaceutiche, chimiche, biotecnologiche



Interpretare... per smascherare

Esempio di scheda di analisi dell'affidabilità di un sito

LA CARTA DI IDENTITÀ DI UN SITO WEB

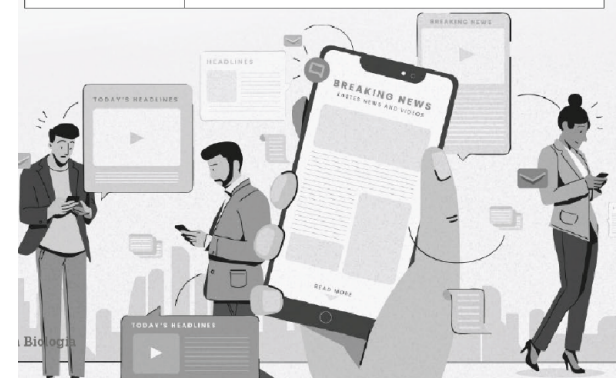
Età	L'età di un sito è un indizio importante della sua affidabilità. Siti troppo recenti, con vita breve, potrebbero nascondere delle truffe. Siti non più aggiornati da anni potrebbero contenere notizie non più attendibili. Se non riusciamo a rintracciare la data di nascita del sito dal suo contenuto, possiamo utilizzare uno strumento molto pratico: https://www.domaintools.com/ dal quale potremo risalire a una quantità di informazioni utili sul dominio, tra cui la sua data di nascita.
Autore	Chi è l'autore del sito? Quali sono le credenziali di chi ha pubblicato e/o scritto? L'autore ha le competenze qualificate per scrivere riguardo all'argomento?
Contatti	Un sito affidabile riporta un indirizzo, una ragione sociale o una partita IVA e degli account di contatto. Se non sono presenti queste informazioni abbiamo ragione di dubitare, anzi, meglio abbandonare il sito il prima possibile. Ricorda: i contatti e le informazioni sul sito si trovano generalmente nella parte inferiore dello stesso, detta footer.
Scopo del sito	Dalle caratteristiche del sito dovremmo facilmente poter risalire al suo scopo. È un sito di notizie, un blog personale, una testata giornalistica? Lo scopo è informare, insegnare, vendere, intrattenere o persuadere? Lo scopo del sito è evidente? Lo scopo del sito ci permette un'importante operazione di comprensione dei contenuti che vi sono riportati.

8 PASSI PER SMASCHERARE LE FAKE NEWS

1. Hai sentito nominare prima di leggere la notizia, l'autore o la testata giornalistica da cui stai leggendo?	Se hai già sentito nominare l'autore o se conosci bene la fonte perché nota come una testata giornalistica ufficiale, la notizia ha maggiori probabilità di essere vera. Ma attenzione, esistono casi celebri di testate giornalistiche ufficiali che hanno riportato notizie del tutto false, quindi non fermarti qui! Se l'articolo non riporta il nome dell'autore, diffida!
2. L'URL del sito è affidabile?	Controlla sempre con cura il nome del dominio in cui è riportata la notizia. Spesso si gioca sulla grande somiglianza dei nomi (come ad esempio Il Fatto Quotidiano) o con domini di secondo livello che si presentano come ingannevoli (ad esempio il sito: www.repubblica.org.ilpolitico.it , che sembra attribuibile alla testata Repubblica, ma non lo è). Controlla anche la parte iniziale del dominio: se inizia con "http" si tratta di un sito non sicuro. Un sito sicuro inizia con "https". Puoi in ogni caso affidarti a chi ha fatto questo lavoro prima di te, compilando delle black-list che riportano i nomi di tutti i siti che diffondono false notizie: https://www.butac.it/the-black-list/

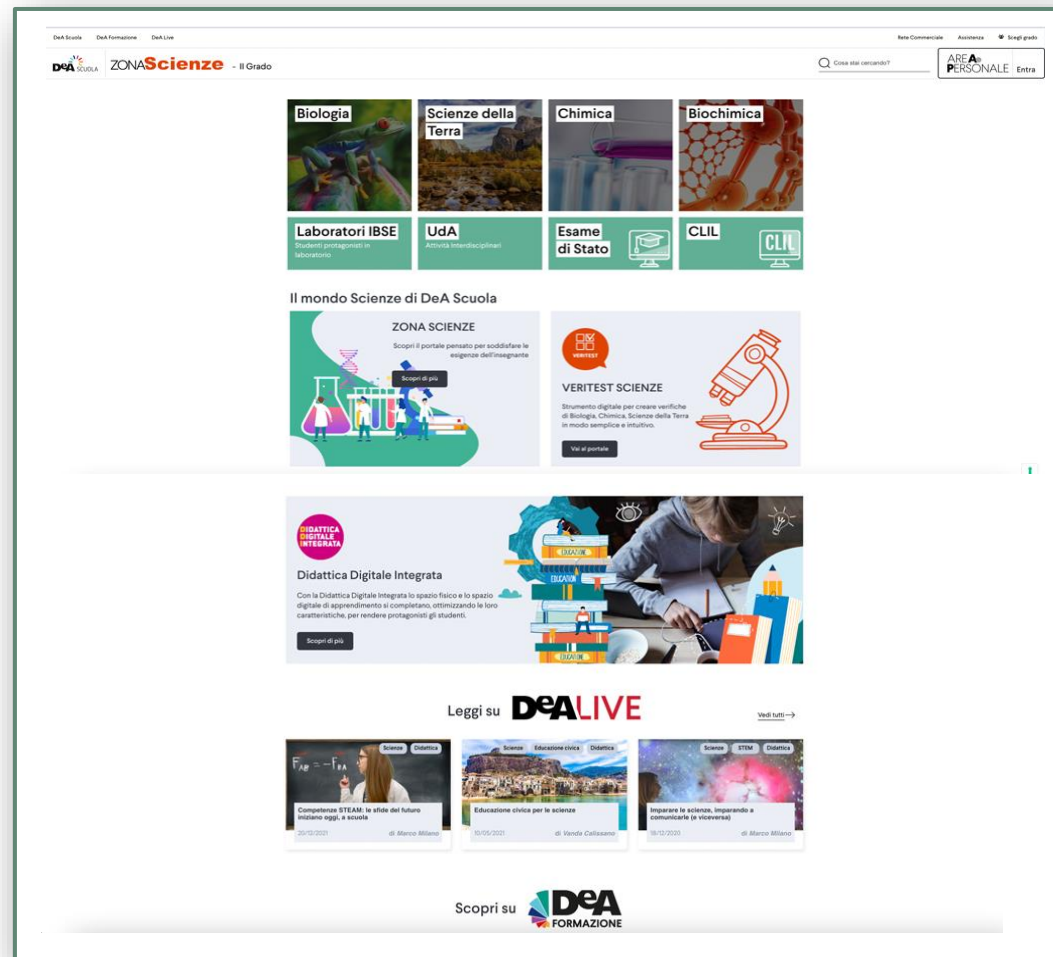
GUIDA PER L'INSEGNANTE

3. Riesci a trovare la stessa notizia nel sito di una testata giornalistica ufficiale?	La ricerca di fonti incrociate è un'operazione molto importante. Un articolo riportato da una sola fonte, specie quando diffonde notizie sensazionali, deve suscitare diffidenza.
4. La notizia riporta citazioni di esperti o dati? Le citazioni sono attendibili?	Fai attenzione all'attendibilità delle citazioni. Quando si trova una citazione esatta, ma attribuita all'autore sbagliato, la notizia è discutibile. Se la citazione è riportata anche da altre fonti ed è attribuita allo stesso autore da tutti, è altamente probabile che la citazione sia corretta. Si tratta di un criterio di affidabilità dell'articolo.
5. La notizia permette di ottenere approfondimenti? Ti dice dove puoi trovare maggiori informazioni?	La presenza di link, di fonti, di rimandi, è indice di affidabilità della notizia. L'autore sta invitando il lettore a controllare, a verificare le fonti, sta dichiarando di basarsi su quelle e dunque sta fondando le sue affermazioni. È chiaro che non è sufficiente la presenza di link e fonti, in quanto bisogna ulteriormente verificare l'attendibilità anche delle fonti citate. Non fermarti!
6. Le immagini che vi sono contenute provengono da un'agenzia ufficiale? Sono attendibili?	La presenza di link, di fonti, di rimandi, è indice di affidabilità della notizia. L'autore sta invitando il lettore a controllare, a verificare le fonti, sta dichiarando di basarsi su quelle e dunque sta fondando le sue affermazioni. È chiaro che non è sufficiente la presenza di link e fonti, in quanto bisogna ulteriormente verificare l'attendibilità anche delle fonti citate. Non fermarti!
7. Se non sei ancora certo dell'attendibilità della notizia, consulta un sito di fact-checking e controlla: la notizia è riportata come vera?	Per fortuna ci sono siti che fanno quotidianamente un lavoro chiamato fact-checking. Si occupano cioè di verificare la veridicità delle notizie. È sempre bene, nella nostra verifica, passare al setaccio i più importanti siti di fact-checking come: https://www.butac.it/ o https://www.bufole.net/
8. La notizia è scritta correttamente, dal punto di vista lessicale, grammaticale o sintattico?	La cattiva grammatica, l'abuso dei caratteri maiuscoli, ma anche una brutta grafica di contorno, disordinata e confusa, devono sempre destare sospetto.



ZonaScienze

<https://zonascienze.deascuola.it/>



Scienze della Terra

[Scheda del libro](#)

[Videopresentazione](#)



Biologia

[Scheda del libro](#)

[Videopresentazione](#)



Per maggiori informazioni contatta il tuo responsabile di zona, [clicca qui](#)



Grazie

