

Allegato

PIANO DI FORMAZIONE DI SCIENZE NATURALI

Premessa

L'elenco degli argomenti proposti non rappresenta necessariamente un percorso cronologico di costruzione del sapere ma è da intendere quale *traccia* per la programmazione delle attività didattiche e *pretesto* per lo sviluppo delle competenze riportate nel Piano di formazione.

Come più volte sottolineato, la messa in evidenza di relazioni, piuttosto che la descrizione di aspetti puntuali fini a se stessi, deve orientare il grado di approfondimento delle conoscenze scientifiche da acquisire. Si favorisce così, da parte dell'allievo, il raggiungimento di una visione più globale e sistemica della realtà complessa in cui viviamo. L'elenco di obiettivi minimi proposti è da considerarsi vincolante.

Per il grado di approfondimento dei vari argomenti si rimanda all'atlante di scienze naturali per la scuola media edito dal GESN¹.

Per quanto attiene a possibili esemplificazioni didattiche si rimanda al sito www.gesn.ch.

¹ Al momento sono disponibili solo le versioni per la I. e la II. media.

TABELLA SINOTTICA DEGLI ARGOMENTI

Nel primo biennio l'approccio verso i fenomeni naturali deve avvenire essenzialmente a livello fenomenologico e descrittivo. Si auspica inoltre che gli argomenti elencati nella tabella sinottica vengano affrontati come tasselli di un tema unico che faccia da filo conduttore lungo l'intero anno scolastico e serva quale strumento didattico per spingere gli allievi a porsi domande, formulare ipotesi e costruire modelli sull'ambiente circostante in maniera globale e sistemica.

Per la prima media si propone di utilizzare il tema della serra, tema ideale per affrontare gli argomenti aria, acqua, suolo ed esseri viventi.

		SCIENZE DELLA VITA	SCIENZE DELLA TERRA
		<i>settimane</i>	<i>settimane</i>
I. biennio livello MACRO – "cosa succede"	I. media	STRUMENTI DI MISURA	
		ESSERI VIVENTI 10 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente <ul style="list-style-type: none"> • introduzione alla biodiversità • vita sociale della specie • interazione dell'individuo con l'ambiente ▪ Alimentazione <ul style="list-style-type: none"> • animali • piante ▪ Riproduzione <ul style="list-style-type: none"> • sessuata 	ARIA 7 <ul style="list-style-type: none"> • particolarità generali • principali fenomeni a cui è associata ACQUA 7 <ul style="list-style-type: none"> • particolarità generali • principali fenomeni a cui è associata SUOLO 6 <ul style="list-style-type: none"> • particolarità generali <ul style="list-style-type: none"> • cenni di meteorologia • il giorno e la notte (movimento di rotazione della Terra)

In seconda media un tema unificante potrebbe essere quello dei rifiuti. In una prima fase dell'anno questo argomento permette di prendere in esame i metodi utilizzati per separare diversi tipi di miscugli (raccolta separata dei rifiuti, accenni al riciclaggio). Nell'affrontare quindi il tema dello smaltimento si possono studiare la combustione e la neutralizzazione. In una seconda fase ci si concentra sul riciclaggio delle sostanze organiche tramite il compostaggio, ciò che consente di evidenziare l'opera dei detritivori e dei decompositori, la relazione tra vari esseri viventi, così come lo studio dello sviluppo di un insetto.

		SCIENZE DELLA VITA	SCIENZE DELLA TERRA
		<i>settimane</i>	<i>settimane</i>
I. biennio livello MACRO – "cosa succede"	II. media		LA MATERIA E LE SUE TRASFORMAZIONI 14 <ul style="list-style-type: none"> • nozioni di base sulla pericolosità di alcune sostanze • alcune proprietà della materia • stati di aggregazione • sostanze e miscugli, solubilità • tecniche di separazione • la combustione e la neutralizzazione (reagenti e prodotti) • proprietà fisiche e chimiche di alcune classi di sostanze (metalli e non metalli, acidi e basi, sali)
		L'AMBIENTE NATURALE <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ambiente 4 <ul style="list-style-type: none"> • relazioni tra popolazioni di specie diverse • relazioni delle diverse specie con l'ambiente ▪ Alimentazione 4 <ul style="list-style-type: none"> • detritivori, decompositori • ruolo dei microrganismi nel ciclo della materia • catene e reti alimentari ▪ Riproduzione 4 <ul style="list-style-type: none"> • sessuata • asessuata 	<ul style="list-style-type: none"> • le stagioni (movimento di rivoluzione della Terra attorno al Sole, inclinazione dell'asse di rotazione della Terra) 2

Nel secondo biennio ci si preoccupa anche del livello microscopico e gli aspetti interpretativi dei fenomeni incontrati hanno un ruolo altrettanto importante di quelli metodologici.

In terza media gli argomenti concernenti *L'uomo e la salute* e quelli previsti per lezioni a metà classe possono essere concatenati tra loro. Riguardo al primo argomento, ad esempio, i processi di nutrizione ed escrezione possono essere messi in stretta relazione con l'informazione nervosa, ormonale e immunitaria, così come queste possono essere a loro volta messe in relazione con la riproduzione.

		SCIENZE DELLA VITA	SCIENZE DELLA TERRA
		<i>settimane</i>	<i>settimane</i>
II. biennio livello MCRO – "come succede"	III. media	L'UOMO E LA SALUTE ■ Ambiente (interno) 8 • informazione nervosa (20 ore) • informazione ormonale • risposta immunitaria ■ Alimentazione 11 • assunzione di alimenti (30 ore) • percorso delle sostanze e loro utilizzo ■ Riproduzione 11 • sessualità (30 ore)	
		MONDO MICROSCOPICO 4 • organismi microscopici • livello cellulare negli esseri viventi	OTTICA 3 • composizione spettrale della luce bianca • riflessione della luce • rifrazione della luce
	metà classe	INDICATORI • concetto di indicatore	3

In quarta media gli argomenti *Genetica* ed *Evoluzione* possono formare in modo naturale un tema unico, essendo le mutazioni uno dei fattori che concorrono all'evoluzione e, viceversa, potendo essere la selezione di specie animali e vegetali basata su differenze di origine evolutiva.

Gli argomenti previsti per le lezioni a metà classe hanno un tema unificante, *L'energia*. Una possibilità per svolgere gli argomenti previsti in queste ore è quello di affrontare gli argomenti proposti tramite l'*approccio per analogie*.

		SCIENZE DELLA VITA	SCIENZE DELLA TERRA
		<i>settimane</i>	<i>settimane</i>
II. biennio livello MCRO – "come succede"	IV. media	GENETICA 15 <ul style="list-style-type: none"> •selezione di specie animali e vegetali •biotecnologie antiche e moderne 	
		EVOLUZIONE 15 <ul style="list-style-type: none"> •concetto di evoluzione •la selezione naturale •i fattori che concorrono all'evoluzione 	
	metà classe		L'ENERGIA <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quantità di moto e velocità 7 ▪ Entropia e temperatura 6 ▪ Carica elettrica e potenziale elettrico 6 ▪ La struttura della materia 7 ▪ L'energia 4

ELENCO DEGLI ARGOMENTI

**I. biennio: LA MATERIA E LE SUE TRASFORMAZIONI
L'AMBIENTE NATURALE
livello MACRO - "cosa succede"**

I. media

STRUMENTI DI MISURA

ARIA

- particolarità generali
- principali fenomeni a cui è associata

7 settimane

- Gli organi di senso sono dei dispositivi di misura poco affidabili (non garantiscono un'accurata riproducibilità della misura).
 - Per poter essere utilizzati gli strumenti di misura devono essere tarati.
 - Ogni strumento di misura ha un suo caratteristico tempo di risposta.
 - Ogni strumento di misura ha una sua portata e una sua sensibilità.
 - Ogni misura porta con sé un certo grado di incertezza.
-
- L'aria è composta principalmente da diazoto e diossigeno; una piccolissima parte è costituita da acqua, diossido di carbonio e altri gas.
 - La combustione cambia la composizione dell'aria.
 - A dipendenza della temperatura e della pressione l'aria può presentarsi allo stato solido, liquido o aeriforme.
 - Se riscaldiamo o raffreddiamo dell'aria questa aumenta o diminuisce di volume; la massa dell'aria non cambia.
 - Nell'aria è possibile immagazzinare acqua (umidità).
 - L'aria, resistenza permettendo, scorre da punti con pressione più alta verso punti con pressione più bassa. La spinta dovuta a una differenza di pressione genera una corrente d'aria (vento).
 - L'aria trasporta i suoni.
 - È possibile pesare l'aria: a parità di volume l'aria, allo stato aeriforme, è molto più leggera dell'acqua allo stato liquido.
 - L'aria esercita una pressione.
 - L'aria tende a occupare tutto lo spazio a sua disposizione.
 - L'aria può essere compressa; se il volume diminuisce allora la pressione aumenta. L'aria compressa tende a tornare alla pressione iniziale (pressione atmosferica). Quando viene compressa, l'aria si riscalda e quando si espande, si raffredda.
 - In alta montagna la pressione dell'aria è minore che a livello del mare.

<p>ACQUA</p> <ul style="list-style-type: none"> - particolarità generali - principali fenomeni a cui è associata 	<p>7 settimane</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se riscaldiamo o raffreddiamo dell'acqua, questa aumenta o diminuisce di volume; la massa dell'acqua non cambia. • La superficie dell'acqua è resistente: può sopportare il peso di una zanzara. Questa resistenza diminuisce se si aggiunge del sapone. • L'acqua, allo stato aeriforme, può mescolarsi con l'aria. • L'acqua sale in tubicini molto fini (capillari). • L'acqua può sciogliere i sali minerali. • L'acqua, resistenza permettendo, scorre da punti con pressione più alta verso punti con pressione più bassa. La spinta dovuta a una differenza di pressione genera una corrente d'acqua. La resistenza a questa corrente è provocata da un ostacolo (es. rubinetto). • Di regola, se riscaldata l'acqua si sposta da punti con temperatura più alta a punti con temperatura più bassa (moti convettivi). La spinta dovuta a una differenza di temperatura genera una corrente d'acqua. • L'acqua esercita una pressione. La pressione dell'acqua aumenta con l'aumentare della profondità. • A dipendenza della temperatura e della pressione l'acqua può presentarsi allo stato solido, liquido o aeriforme. • L'acqua, allo stato solido, galleggia su quella allo stato liquido.
<p>SUOLO</p> <ul style="list-style-type: none"> - particolarità generali 	<p>6 settimane</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Il suolo può contenere aria. • Il suolo può contenere acqua. • Se mescolato con acqua il suolo si dispone a strati a seconda delle dimensioni e della consistenza delle sue particelle (sedimentazione). • Il suolo può essere attraversato dall'acqua. Durante questo processo l'acqua viene filtrata. • Nel suolo possono esserci degli esseri viventi. • Il suolo può essere un magazzino di acqua. L'acqua può evaporare dal suolo. • Con il trascorrere del tempo, le correnti di acqua e di aria trasformano il suolo (erosione: fiumi, pioggia, grandine, ghiaccio, vento).
<p>ESSERI VIVENTI</p> <p>Ambiente</p> <ul style="list-style-type: none"> - cenni di meteorologia - il giorno e la notte 	<p>10 settimane</p>	<p>Biodiversità</p> <ul style="list-style-type: none"> • La temperatura varia nel corso delle ventiquattro ore e nel corso dell'anno; per ogni giorno esiste una temperatura massima e una temperatura minima. • In Ticino, i venti provenienti da Nord (o N-E, N-O) sono accompagnati in primavera e in autunno da bel tempo; i venti provenienti da Sud invece sono accompagnati generalmente da tempo umido. • In un giorno la Terra effettua una rotazione su sé stessa; quando da noi è giorno, dall'altra parte della Terra è notte e viceversa.

- introduzione alla biodiversità
- vita sociale della specie
- interazione dell'individuo con l'ambiente

Alimentazione

- animali
- piante

Riproduzione

- sessuata

- Esempio di un mammifero, di un uccello, di un rettile, di un anfibio, di un pesce, di una pianta legnosa sempreverde e di una pianta erbacea.
- Alcuni animali trascorrono la loro vita in gruppi più o meno grandi (popolazioni) con delle organizzazioni sociali anche molto elaborate e in cui la distribuzione dei compiti dei vari individui è ben definita (es. formiche).
- Molti animali hanno delle relazioni sociali ben definite, ad es. all'interno di un branco per la caccia e la distribuzione delle prede catturate (cibo) o per la ricerca di un partner sessuale per potersi riprodurre.
- Gli animali traggono informazioni dall'ambiente che li circonda tramite gli organi di senso: ciò permette loro ad es. di andare alla ricerca di cibo, di fuggire in caso di pericolo, di proteggersi dalle intemperie (es. migrazione), di trovare una partner sessuale per potersi riprodurre, ecc.
- Le piante hanno la capacità di raccogliere determinate informazioni dall'ambiente che li circonda: ad es. presenza di luce, temperatura, umidità, gravità, ecc.
- Gli animali hanno bisogno di aria, cibo e acqua. Inoltre producono delle sostanze di scarto (sostanze solide, liquide e aeriformi).
- Definizione di dentro e fuori ed elaborazione di un semplice bilancio per le sostanze che entrano (nutrimento: aria, cibo e acqua) e quelle che escono (non conservazione delle sostanze).
- Le piante hanno bisogno di luce, acqua, moltissima aria e pochissima terra (sali minerali).
- Definizione di dentro e fuori ed elaborazione di un semplice bilancio per le sostanze che entrano (luce, acqua, aria – moltissima e terra – pochissima) e quelle che escono.
- Un essere vivente deve mantenere delle differenze tra il suo interno e l'ambiente che lo circonda (situazione di regime stazionario). Un organismo morto raggiunge lo stato equilibrio con l'ambiente che lo circonda.
- Gli esseri viventi si riproducono, generano cioè nuovi individui; ciò è necessario al fine di avere, anche nel futuro, individui della stessa specie (individui i cui accoppiamenti danno luogo a una prole fertile). L'individuo non è conservato, la specie è invece conservata.
- In generale gli animali e le piante si riproducono sessualmente: in questo caso è necessaria la presenza di organi sessuali maschili e femminili.
- In generale gli animali e le piante hanno organi sessuali.
- In generale un seme che si trova in condizioni ideali (temperatura, umidità, ecc.) germina e diventa una nuova piantina.

II. media

LA MATERIA E LE SUE TRASFORMAZIONI

14 settimane

- nozioni di base sulla pericolosità di alcune sostanze
- alcune proprietà della materia
- stati di aggregazione

- sostanze e miscugli, solubilità

- tecniche di separazione

- la combustione e la neutralizzazione

- Conoscere la pericolosità delle sostanze più diffuse (infiammabilità, tossicità, ecc.)
- Conoscere il significato dei simboli di pericolo riportati sulle etichette di prodotti chimici.
- A ogni corpo possono essere attribuiti una massa e un volume.
- Oggetti di materiali differenti, pur avendo una stessa massa, possono occupare volumi diversi (concetto di densità).
- A seconda della temperatura o della pressione, un corpo può essere solido, liquido o aeriforme (gas).
- I gas tendono a occupare tutto lo spazio a loro disposizione e possono essere compressi.
- I liquidi non hanno forma propria e non sono comprimibili.
- I solidi hanno forma propria e non sono comprimibili.
- La materia può essere classificata in sostanze pure e miscugli.
- Le sostanze pure hanno proprietà fisiche e chimiche definite costanti.
- I miscugli possono essere distinti in omogenei ed eterogenei.
- I miscugli omogenei presentano una sola fase, i miscugli eterogenei più fasi.
- La presenza di soluto provoca un abbassamento del punto di solidificazione, rispettivamente un innalzamento del punto di ebollizione di un miscuglio omogeneo.
- I miscugli eterogenei possono essere separati per filtrazione, centrifugazione, decantazione.
- I miscugli omogenei si possono separare tramite distillazione, cristallizzazione, cromatografia o estrazione.
- La solubilità indica la quantità di soluto che può essere sciolta in una data quantità di solvente fino a ottenere una soluzione satura. La solubilità varia al variare della temperatura.
- Si possono distinguere due categorie di trasformazioni della materia: processi durante i quali le sostanze non cambiano (passaggi di stato di aggregazione e/o processi di mescolamento) e processi durante i quali le sostanze cambiano. Questi ultimi sono riconoscibili ad esempio dai seguenti sintomi: apparizione di effervescenza o cambiamenti di colore o produzione di fiamma o comparsa di precipitato.
- Durante le trasformazioni della materia la massa non cambia. Il volume invece può variare.
- Per il processo di combustione devono essere soddisfatte contemporaneamente tre condizioni: presenza di diossigeno, presenza di combustibile e temperatura sufficientemente elevata (triangolo del fuoco).
- I prodotti gassosi della combustione, a contatto con l'acqua, danno origine a soluzioni acide, mentre i resti solidi, sempre a contatto con l'acqua, danno origine a soluzioni basiche.
- Le soluzioni basiche possono essere neutralizzate con soluzioni acide. Da questa reazione di neutralizzazione vengono prodotti dei sali.

- proprietà fisiche e chimiche di alcune classi di sostanze

L'AMBIENTE NATURALE

Ambiente

- le stagioni

- relazioni tra popolazioni di specie diverse

- relazioni delle diverse specie con l'ambiente

Alimentazione

- detritivori, decompositori
- ruolo dei microrganismi nel ciclo della materia
- catene e reti alimentari

14 settimane

Biodiversità

- Alcune sostanze possono essere identificate tramite indicatori (ad es. l'acqua tramite la cartina di cobalto, il diossido di carbonio tramite l'acqua di calce). L'acidità o la basicità di una soluzione può essere determinata, ad esempio, tramite la cartina di tornasole.

- Nel corso dell'anno si susseguono quattro stagioni durante le quali il Sole appare a diverse altezze rispetto all'orizzonte e la durata delle ore di luce è differente. In inverno, ad esempio, il Sole è più basso rispetto all'orizzonte e le ore di luce sono minori, in estate il Sole è più alto rispetto all'orizzonte e le ore di luce sono maggiori.
- In un anno la Terra fa un giro attorno al Sole (su di un'orbita quasi circolare).
- L'inclinazione dell'asse di rotazione terrestre è all'origine del fenomeno delle stagioni.
- La Luna è un satellite naturale della Terra. Il periodo di rivoluzione della Luna attorno alla Terra è di circa 28 giorni.
- Le fasi lunari descrivono il diverso aspetto che la Luna mostra durante il suo moto di rivoluzione attorno alla Terra.
- Per sopravvivere, popolazioni di animali e piante sono in relazione tra loro: queste relazioni possono essere di tipo alimentare e/o di tipo riproduttivo.
- Le varie specie di animali e di piante sono adattate all'ambiente in cui vivono e per sopravvivere mostrano comportamenti molto diversificati.
- Le varie specie di animali e piante presentano una grande varietà di strategie per raccogliere informazioni e per reagire nel modo più adatto (ad es. organi di senso, sistema di locomozione, dieta, maniera di riprodursi, strategie per resistere al caldo o al freddo; forma e dimensioni delle radici, del fusto e delle foglie, tipi di fiori e di frutti, sistemi per difendersi).
- In presenza di luce, le piante verdi producono sostanze organiche a partire dal diossido di carbonio e dall'acqua. L'insieme di queste reazioni è detta fotosintesi e richiede la presenza di un pigmento particolare chiamato clorofilla. Per illustrare il ruolo della fotosintesi può essere utile ricorrere a un'analogia con una pompa idraulica. Così come una pompa permette di creare una differenza di pressione in un sistema di vasi comunicanti, allo stesso modo la fotosintesi permette di creare una differenza di potenziale chimico producendo delle sostanze che potranno poi essere utilizzate da altri esseri viventi.
- I detritivori sono esseri viventi che si nutrono di diossigeno, acqua e di resti di animali e vegetali morti.
- Le sostanze che non possono più essere utilizzate da piante e animali, così come esseri viventi morti o parti di essi sono necessari alla sopravvivenza dei decompositori (microrganismi, alghe, funghi). I decompositori si nutrono inoltre di acqua e diossigeno.
- Alcuni decompositori vivono in assenza di diossigeno.
- Le relazioni alimentari tra popolazioni di organismi possono essere rappresentate attraverso delle catene, rispettivamente delle reti alimentari.

Riproduzione

- sessuata

- asessuata

- La biodiversità, intesa come varietà di specie animali e vegetali, è di estrema importanza in quanto garantisce maggiore stabilità a un ecosistema.
- Le attività dell'essere umano possono perturbare la stabilità di un ecosistema modificandone la biodiversità.
- Nelle piante gli organi sessuali maschili e femminili possono trovarsi sia su individui diversi (es. tasso, pungitopo, kiwi), sia sullo stesso individuo. In quest'ultimo caso si possono trovare in fiori differenti (es. betulla, abete, cetriolo), oppure nello stesso fiore (es. salvia, ciliegio, primula).
- In alcuni casi il fiore, contenente gli ovuli che sono stati fecondati, diventa frutto. In esso ci sono i semi che, se si trovano in un ambiente adatto, daranno vita a nuovi individui della stessa specie.
- In generale gli animali possono essere maschio o femmina a seconda del tipo di organo sessuale che possiedono. Esistono però casi in cui un individuo possiede sia organi sessuali maschili che femminili (es. lumaca, lombrico).
- A differenza degli animali che escono dall'uovo già con una struttura fisica quasi definita, esistono altri che, nel corso del loro sviluppo, subiscono trasformazioni di forma e di struttura attraverso i quali raggiungono il loro stadio adulto (metamorfosi). Un esempio sono gli insetti.
- Le piante sono in grado di riprodursi in modo asessuato. In questo caso da una pianta ne nasce una nuova, senza la necessità di organi sessuali: ad es. le fragole si possono riprodurre tramite gli stoloni, le patate tramite i loro tuberi. In certi casi la riproduzione avviene tramite l'interramento di un rametto da cui si svilupperà una nuova pianta (talea).
- Esistono esseri viventi che si riproducono senza la necessità di avere organi sessuali (scissione).

**II. biennio: L'UOMO E LA SALUTE
L'ENERGIA
livello micro - "come succede"**

III. media – tronco comune

L'UOMO E LA SALUTE

Ambiente (interno)

*8 settimane
(20 ore)*

- informazione nervosa
- informazione ormonale
- risposta immunitaria

Omeostasi

- L'omeostasi è la condizione di stabilità interna degli organismi che deve mantenersi anche al variare delle condizioni esterne attraverso meccanismi autoregolatori (sistemi di retroazione).
- Il corpo umano dispone di due sistemi per la gestione dei flussi di informazione al suo interno: il sistema nervoso e quello ormonale.
- Il sistema nervoso coordina le varie funzioni a partire dal cervello e da altri centri nervosi e trasporta informazioni sottoforma di rapidi segnali nervosi.
- Il sistema ormonale coordina le varie funzioni vitali a partire da ghiandole specifiche e trasporta informazioni sottoforma di sostanze chimiche che diffondono in tutto il corpo.
- Ogni organismo è sensibile ai corpi estranei che si introducono al suo interno e dispone di meccanismi che in generale ne permettono la neutralizzazione. L'insieme di questi meccanismi compone il sistema immunitario.
- Mediante vaccini è possibile aumentare l'efficacia della risposta immunitaria del nostro corpo ad agenti patogeni esterni.
- Gli anticorpi sono sostanze preposte alla difesa dell'organismo prodotte dai globuli bianchi. Ogni anticorpo è in relazione con un determinato antigene.
- L'allergia è una risposta non appropriata del sistema immunitario.
- La maggior parte delle funzioni vitali dell'organismo sono controllate e regolate in maniera indipendente dalla volontà dell'organismo stesso.

Alimentazione

*11 settimane
(30 ore)*

- assunzione di alimenti
- percorso delle sostanze e loro utilizzo

- Alimento è ciò che l'organismo deve assumere dall'esterno per garantire la propria sopravvivenza.
- Gli alimenti, per poter essere assorbiti, devono essere sottoposti a successive trasformazioni (sia fisiche che chimiche) che ne riducono drasticamente le dimensioni (nutrienti). A queste trasformazioni contribuiscono sia sostanze prodotte dal corpo stesso che microrganismi (flora intestinale).
- I nutrienti e l'acqua entrano nell'apparato circolatorio (sangue) attraversando la parete del tubo digerente, mentre il diossigeno attraverso quella degli alveoli polmonari (ventilazione). Esplicitare la relazione tra la superficie di scambio e il volume dell'organo.

Riproduzione

- sessualità

*11 settimane
(30 ore)*

- Il sangue trasporta sia le sostanze necessarie a ogni singola cellula che i prodotti di scarto del metabolismo cellulare. Questo trasporto avviene in un circuito chiuso a senso unico nel quale il cuore ha la funzione di pompa.
- In ogni cellula avvengono molteplici reazioni chimiche. Una di queste prende il nome di respirazione cellulare. Durante questo processo glucosio e diossigeno vengono trasformati in acqua e diossido di carbonio. Per illustrare il ruolo della respirazione cellulare può essere utile ricorrere a un'analogia con un mulino. Così come un mulino sfrutta una differenza di potenziale idraulico (pressione dell'acqua) per far ruotare le sue pale e compiere lavoro, allo stesso modo la respirazione cellulare sfrutta una differenza di potenziale chimico per permettere le reazioni chimiche necessarie alle attività metaboliche della cellula.
- L'eliminazione delle sostanze di rifiuto avviene tramite l'apparato escretorio e i polmoni.
- Nel corso si devono affrontare i seguenti argomenti: lo sviluppo psicosessuale dell'adolescente, le differenze sessuali a livello anatomico e comportamentale, il rapporto sessuale, la gravidanza e la nascita, la contraccezione (per l'approfondimento di queste tematiche è necessaria la collaborazione con docenti di altre discipline, vedi http://www.scuoladecs.ti.ch/educazionesessuale/linee_guida.htm).
- Descrivere la funzione degli ormoni sessuali e in particolare la loro relazione con il ciclo mestruale.
- Discutere le modalità di contagio, di prevenzione e gli effetti sulla salute delle malattie sessualmente trasmissibili (in particolare AIDS).

III. media - metà classe

Indicatori - concetto di indicatore	<i>3 settimane</i>	<ul style="list-style-type: none">• Gli indicatori permettono di acquisire informazioni sullo stato di un sistema. Questo sia da un punto di vista chimico (ad es. la soluzione di Lugol permette di rilevare la presenza di amido e quella di Fehling la presenza di glucosio), fisico (ad es. la temperatura permette di acquisire informazioni sullo stato di salute di una persona), ambientale (la presenza di licheni permette di acquisire informazioni sulla qualità dell'aria), ecc.• Gli indicatori si caratterizzano per la loro selettività, sensibilità e modalità d'uso.
Mondo microscopico - organismi microscopici - livello cellulare negli esseri viventi	<i>4 settimane</i>	<ul style="list-style-type: none">• La stragrande maggioranza degli esseri viventi è costituita di esseri microscopici, cioè visibili solo con l'aiuto di uno strumento di ingrandimento (microscopio).• Tutti gli esseri viventi sono costituiti da una (unicellulari) o più cellule (pluricellulari).• Tra l'interno e l'esterno delle cellule devono essere mantenuti degli scambi di materia e di informazione in uno stato di regime stazionario. L'incapacità di mantenere nel tempo questo regime porta alla morte.
Ottica - composizione spettrale della luce bianca - riflessione della luce - rifrazione della luce	<i>3 settimane</i>	<ul style="list-style-type: none">• La luce del Sole può essere scomposta nei colori dell'arcobaleno.• In generale un raggio di luce che incontra una superficie metallica viene riflesso: l'angolo di riflessione è uguale all'angolo di incidenza.• Un raggio di luce che incontra in modo non perpendicolare un corpo trasparente viene rifratto, cioè cambia traiettoria: l'angolo di rifrazione è diverso dall'angolo di incidenza.

IV. media – ora singola

Genetica

15 settimane

- selezione di specie animali e vegetali

- Sapere che i caratteri vengono ereditati da tutti e due i genitori e che si manifestano secondo determinate regole.
- Il fenotipo è l'insieme dei caratteri visibili o percepibili di ogni individuo.
- Il fenotipo è regolato dall'informazione genetica (genotipo). Questa informazione è presente in tutte le cellule degli esseri viventi.
- Sapere che una mutazione consiste in un cambiamento improvviso, casuale e durevole dell'informazione genetica.
- Conoscere alcune cause che possono provocare delle mutazioni e saperne illustrare le implicazioni sugli esseri viventi (es. radiazioni, sostanze chimiche, ecc.).
- Conoscere le principali differenze esistenti tra le biotecnologie antiche (basate su di una selezione a partire dal fenotipo) e quelle moderne (basate fondamentalmente su di una selezione a partire dal genotipo).

Evoluzione

15 settimane

- concetto di evoluzione

- Saper citare e illustrare alcune prove a favore della teoria dell'evoluzione.
- L'evoluzione viene intesa come l'origine degli esseri viventi attuali da progenitori comuni attraverso un processo di modificazione delle specie. Per questo processo evolutivo occorrono tempi molto lunghi.
- La selezione naturale è definita come il fenomeno per il quale l'ambiente naturale favorisce la sopravvivenza e la riproduzione degli organismi con le caratteristiche più adatte.
- Secondo la teoria dell'evoluzione, la variabilità dei caratteri e la selezione naturale sono responsabili dell'evoluzione.

- la selezione naturale

- i fattori che concorrono all'evoluzione

IV. media – metà classe

L'ENERGIA	
Quantità di moto e velocità	<i>7 settimane</i> <ul style="list-style-type: none">• Il moto e le leggi orarie (costruzione e lettura di grafici spazio – tempo; la velocità media).• Relazione tra massa, velocità e quantità di moto.• Gli urti e le forze.• L'attrazione terrestre, la caduta libera e la caduta con attrito.
Entropia e temperatura	<i>6 settimane</i> <ul style="list-style-type: none">• Saper illustrare la differenza tra temperatura (potenziale termico) ed entropia (quantità estensiva).• Il principio del funzionamento del termometro (raggiungimento dell'equilibrio termico tra due corpi).• I conduttori e gli isolanti termici.• La capacità termica (la stessa quantità di calore può provocare una variazione di temperatura differente in corpi differenti).
Carica elettrica e potenziale elettrico	<i>6 settimane</i> <ul style="list-style-type: none">• Il circuito elettrico e la conservazione della carica elettrica.• Relazione tra differenza di potenziale, corrente elettrica e resistenza elettrica.• Rete di distribuzione dell'elettricità e i pericoli legati all'elettricità.
La struttura della materia	<i>7 settimane</i> <ul style="list-style-type: none">• Conservazione della massa e rapporti di combinazione nei processi chimici.• Modello particellare per la descrizione dei rapporti di combinazione (per es. analogia con il gioco del <i>LEGO</i>).• Differenza fra sostanza semplice e elemento: la tavola periodica.• Radioattività: decadimento radioattivo e pericoli per la salute (radon, centrali e scorie nucleari).
L'energia	<i>4 settimane</i> <ul style="list-style-type: none">• L'energia è conservata.• L'energia può fluire da un corpo a un altro ed è sempre associata a un portatore (forme di energia).• L'energia può essere immagazzinata.• Discutere alcuni processi in cui l'energia cambia portatore (es. da energia solare a energia chimica, da energia termica a energia elettrica, da energia chimica a energia meccanica, ecc.).• Durante i processi in cui l'energia cambia portatore si ha di regola una dissipazione di energia (produzione di entropia). Di qui la necessità di dotare le macchine di sistemi di raffreddamento.