

I SISTEMI DEL CORPO UMANO: RESPIRATORIO E CIRCOLATORIO

«Fare scienza» nella Classe Seconda della Secondaria di Primo Grado

di Claudia Finzi* e Daniele Vanzulli **

Una sfida lanciata ai docenti della secondaria di primo grado, quella di studiare il corpo umano conquistando uno sguardo unitario sull'uomo. Una sfida aperta su diversi fronti: non nascondere la complessità, ma affrontarla in modo graduale nel corso del triennio; non esaurire al primo incontro i diversi temi, ma costruire percorsi ricorsivi passando dalla semplice osservazione alla raccolta dei dati, alla sperimentazione e alla spiegazione dei fenomeni. Una sfida raccolta che ha prodotto risultati interessanti per l'apprendimento e una varietà di progetti realizzati in modo originale. Di seguito Presentiamo il percorso svolto in una classe seconda, costruito tenendo conto della educazione al lavoro osservativo compiuta in prima e con un rilancio previsto per la classe terza ..e oltre.

* insegnante di Scienze,
** Daniele Vanzulli, insegnante di Scienze Motorie presso la Scuola secondaria di primo grado "Paolo VI" di Rho.

L'attività descritta è stata discussa nel Gruppo di Ricerca "Educare Insegnando", promosso dall'Associazione "Il rischio educativo"

Quest'anno in seconda media, mi trovo davanti una classe di ragazzi particolarmente curiosi e vivaci. Da un certo punto di vista però questo non basta, perché a volte vedo come essi concepiscano il mondo delle scienze come un insieme di notizie più o meno eclatanti, divulgate da giornali o TV, assunte in modo acritico.

Già in prima il lavoro di osservazione, sviluppato su temi diversi in tutto l'arco dell'anno, li ha aiutati a scalzare la misconcezione di scienza, ma mi sono subito accorta nell'affrontare lo studio del corpo umano che il rischio principale era di raccogliere su questo argomento moltissime domande sulle malattie, sulle curiosità, che non contribuiscono né a costruire un percorso di apprendimento, né a far crescere in loro l'abitudine a usare consapevolmente il metodo scientifico.

Perciò lo scopo delle lezioni è stato quello di far comprendere il corpo umano nella sua complessità. E, grazie anche alla stretta collaborazione con i colleghi insegnanti di classe e con esperti, ho utilizzato varie tipologie di attività pratiche ponendo molta attenzione alle fasi di studio del fenomeno (raccolta di dati, interpretazione della variabilità, relazione del lavoro svolto, eccetera).

I punti chiave dei contenuti

In particolare, ho cercato di far sperimentare che il corpo umano: (1) non è assemblato in modo casuale: ogni organo, ogni tessuto ha una funzione specifica; tale funzione è in stretto collegamento con la sua anatomia; (2) è composto da sistemi diversi per funzione ma strettamente collegati e interagenti gli uni con gli altri; (3) non è un sistema isolato (come spesso dalle semplificazioni dei libri di testo si è portati a pensare) ma anzi pieno di risorse, capace di adattarsi all'ambiente e alle sollecitazioni; ogni persona reagisce comunque in modo diverso.

I punti chiave del metodo

Ognuno dei sistemi da me affrontati è stato introdotto attraverso un lavoro pratico.



Il sistema digerente è stato introdotto attraverso un lavoro sul gusto e sull'alimentazione con l'aiuto dell'insegnante di tecnologia e di alcuni tecnologi alimentari.

Il sistema respiratorio e circolatorio attraverso una raccolta e interpretazione di dati sulla frequenza cardiaca con l'aiuto dell'insegnante di scienze motorie.

Intendo svolgere il sistema locomotore costruendo con i ragazzi delle leve.

Al termine di ogni argomento ho chiesto a ogni ragazzo di produrre degli schemi che poi correggiamo insieme che li aiutino a studiare con precisione anatomia e fisiologia di ogni organo.

Riprendo a ogni passaggio la tabella sotto riportata che ho loro fornito.

Nel corpo umano si definisce "sistema di organi" un gruppo di organi con una funzione comune.

Un organo è un tessuto anatomicamente distinto con uno scopo specifico.

Nella tabella sono riassunti i principali sistemi del corpo umano e la loro funzione

SISTEMI DI ORGANI NEL CORPO UMANO E LORO FUNZIONE

	<i>Funzioni metaboliche di base</i>
Digerente	Spezza gli alimenti in una forma in cui possano essere usati dalle cellule
Respiratorio	Introduce l'ossigeno nel corpo ed espelle il diossido di carbonio
Circolatorio	Distribuisce il sangue in tutto il corpo
Urinario (escretore)	Mantiene costante l'ambiente interno della cellula eliminando i prodotti di rifiuto
	<i>Funzioni della vita di relazione</i>
Muscolo-scheletrico	Sostiene, protegge e muove il corpo
Endocrino	Produce e secerne ormoni che regolano le funzioni del corpo
Nervoso	Comunica informazioni all'interno del corpo regola e coordina le attività corporee
Tegumentario	La pelle – regola la temperatura e protegge dalle ferite e contro gli invasori esterni
Immunitario	Protegge e difende il corpo contro gli invasori esterni
	<i>Riproduzione e sviluppo</i>
Riproduttore	Continua la vita umana producendo la prole

La tabella, elaborata da Puppi e Speciani per un saggio di prossima pubblicazione, è costruita su criteri che sono stati ampiamente discussi nell'ambito del gruppo di ricerca "Educare insegnando", promosso dall'Associazione "Il rischio educativo", cui partecipo da parecchi anni, anche con lo scopo di sperimentarne la validità nella didattica della scuola italiana.

Questa tabella, che tra l'altro si caratterizza anche per la terminologia innovativa, si è rivelata molto utile perché non solo riassume, ma colloca in uno sguardo d'insieme, le principali funzioni che si compiono nel corpo umano, mettendole in relazione con i sistemi di organi che le compiono in modo specifico.

La suddivisione apparentemente «strana», in funzioni metaboliche di base e funzioni della vita di relazione (cui si unisce la fondamentale funzione riproduttiva) rompe lo schema frammentario abituale (organo, apparato, funzione specifica), ma permette di identificare chiaramente ciò che è assolutamente necessario per vivere. Perciò la scelta di sviluppare in contemporanea la respirazione e la circolazione, che raccontano di seguito come esempio di percorso svolto, è venuta naturale.

Il sistema respiratorio e cardiocircolatorio

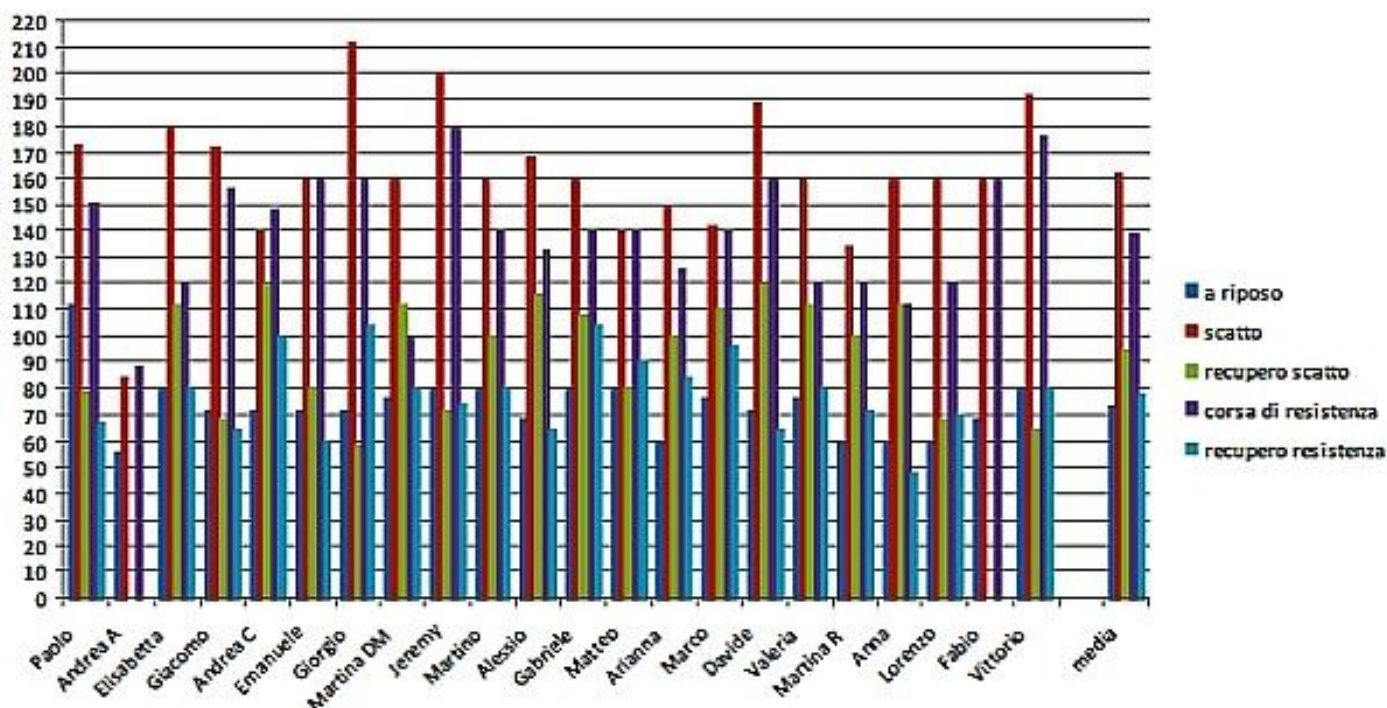
Come esemplificazione riporto il lavoro sul sistema respiratorio e cardiocircolatorio, svolto in collaborazione con l'insegnante di Scienze Motorie, Daniele Vanzulli.

Prima fase: raccolta dati e interpretazione

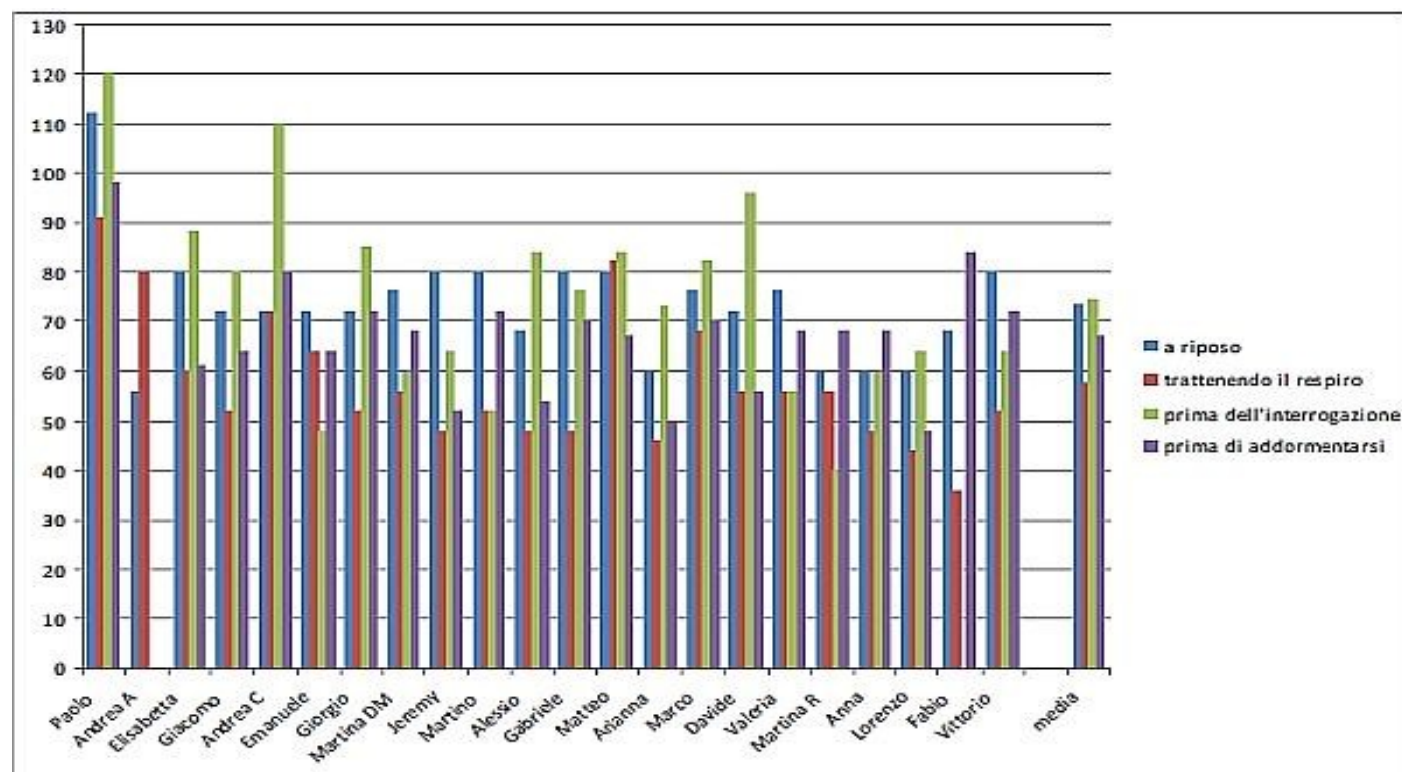
I ragazzi hanno raccolto i dati sulla propria frequenza cardiaca (semplicemente contando il numero delle pulsazioni in un minuto - dopo adeguato addestramento).

Abbiamo messo questi dati in tabella e poi in grafico usando il programma Excel.
A partire dalla lettura di questi dati, e aiutati anche dall'analisi dell'andamento dei grafici (fra l'altro abbiamo imparato a calcolare la media), sono sorte molte domande e riflessioni, che riporto nel riquadro che segue.
Dapprima in palestra, aiutati dal docente di Scienze Motorie, abbiamo misurato le frequenze cardiache prima di un esercizio, subito dopo l'esercizio (corsa scatto e corsa di resistenza) e dopo il recupero.

nomi	a riposo	scatto	recupero scatto	corsa di resistenza	recupero resistenza
Paolo	112	173	79	151	67
Andrea A	56	84		88	
Elisabetta	80	180	112	120	80
Giacomo	72	172	68	156	64
Andrea C	72	140	120	148	100
Emanuele	72	160	80	160	60
Giorgio	72	212	58	160	104
Martina DM	76	160	112	100	80
Jeremy	80	200	72	180	74
Martino	80	160	100	140	80
Alessio	68	168	116	132	64
Gabriele	80	160	108	140	104
Matteo	80	140	80	140	90
Arianna	60	150	100	125	84
Marco	76	142	110	140	96
Davide	72	188	120	160	64
Valeria	76	160	112	120	80
Martina R	60	134	100	120	72
Anna	60	160	112	112	48
Lorenzo	60	160	68	120	70
Fabio	68	160		160	
Vittorio	80	192	64	176	80
media	73.27	161.59	94.55	138.55	78.05



Poi abbiamo raccolto in classe le frequenze cardiache prima di un'interrogazione e a casa, la sera prima di andare a letto e trattenendo il respiro.

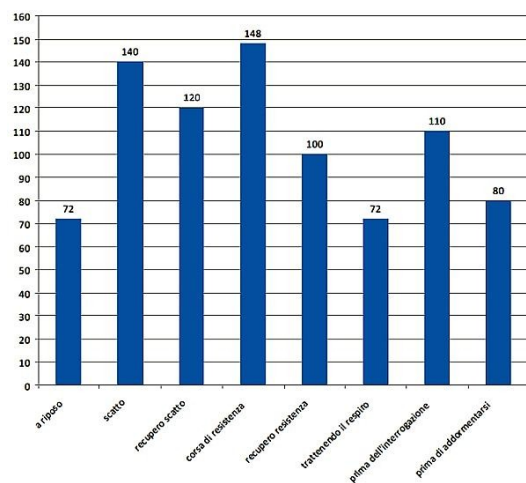


nomi	a riposo	trattenendo il respiro	prima dell'interrogazione	prima di addormentarsi
Paolo	112	91	120	98
Andrea A	56	80		
Elisabetta	80	60	88	61
Giacomo	72	52	80	64
Andrea C	72	72	110	80
Emanuele	72	64	48	64
Giorgio	72	52	85	72
Martina DM	76	56	60	68
Jeremy	80	48	64	52
Martino	80	52	52	72
Alessio	68	48	84	54
Gabriele	80	48	76	70
Matteo	80	82	84	67
Arianna	60	46	73	50
Marco	76	68	82	70
Davide	72	56	96	56
Valeria	76	56	56	68
Martina R	60	56	40	68
Anna	60	48	60	68
Lorenzo	60	44	64	48
Fabio	68	36		84
Vittorio	80	52	64	72
media	73,27	57,59	74,30	66,95

Per facilitare il confronto tra tutti i dati raccolti abbiamo anche costruito una tabella e un grafico «totali» sia per ogni singolo ragazzo, come riportato nell'esempio di seguito,

nome	a riposo	scatto	recupero scatto	corsa di resistenza	recupero resistenza	trattenendo il respiro	prima dell'interrogazione	prima di addormentarsi
...	72	140	120	148	100	72	110	80

sia per tutta la classe.



Sono nate numerose considerazioni, sollecitate dalle domande dei ragazzi, che qui riassumo.

Dai quaderni degli appunti ...

A RIPOSO

La grandezza del cuore dipende dal bisogno di sangue che hanno i muscoli. Abbiamo la prova: in un "non sportivo" si registrano più battiti al minuto che in uno sportivo. Quindi il cuore è più grande in uno sportivo, e lo sportivo a riposo si "riposa" di più perché il suo cuore deve fare meno battiti.

DURANTE L'ESERCIZIO

Se la frequenza cardiaca massima dipende da molti fattori, fra cui l'età, a parità di età uno sportivo pompa più sangue di un non sportivo perché il suo cuore è più grande.

DIFFERENZA FRA SCATTO E RESISTENZA

Nello scatto i battiti al minuto sono di più che nella resistenza perché il lavoro muscolare è più intenso. La media nello scatto per la nostra classe è 161, mentre per la corsa di resistenza è 138.

RECUPERO

Perché pur essendo nella stessa situazione che in condizioni di riposo i battiti al minuto sono di più? Per rispondere dobbiamo capire dove il nostro corpo prende il glucosio che unitamente all'ossigeno deve dare energia: il glucosio è stato immagazzinato nel fegato e nei muscoli come riserva (glicogeno), quindi all'inizio dello sforzo, visto che all'improvviso viene richiesto glucosio, il corpo lo prende da lì. Alla fine dello sforzo però deve ridarlo ai magazzini quindi ci mette un po' a tornare allo stato normale. Questo illustra come il corpo umano è capace di adattarsi alle situazioni rispondendo alle sollecitazioni.

TRATTENENDO IL RESPIRO

I battiti scendono subito perché il nostro corpo capisce che c'è poco ossigeno e quel poco che c'è cerca di trattenerlo più a lungo possibile: raziona l'ossigeno, sempre per quello che abbiamo detto della capacità di adattarsi.

PRIMA DI DORMIRE

I muscoli sono a riposo, i battiti scendono di frequenza perché c'è meno bisogno di ossigeno e glucosio.

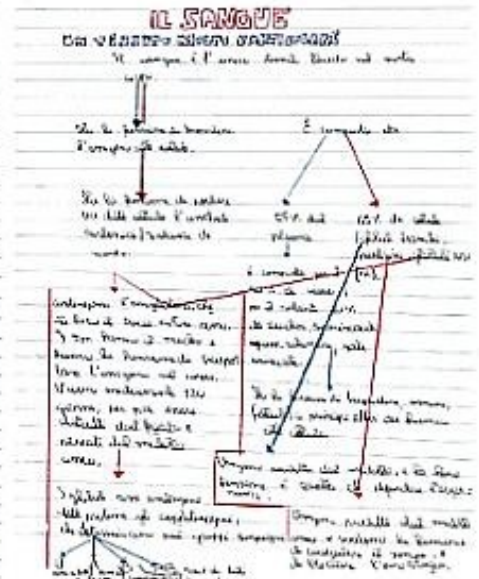
CON LA PAURA

O per l'interrogazione o per i film di paura i battiti sono di più perché nel nostro corpo viene mandata in circolo l'adrenalina, un ormone che aumenta la frequenza cardiaca.

Seconda fase: studio dei sistemi

Dopo aver trattato in dettaglio il sistema respiratorio e quello cardiocircolatorio ho chiesto ai ragazzi di produrre schemi riassuntivi che li aiutassero a studiare. Ho dato loro solo questa indicazione: «distingui fra anatomia e fisiologia e aiutati nella produzione pensando al viaggio dell'ossigeno e dell'anidride carbonica». La lettura degli schemi (di cui propongo alcuni esempi) mi ha molto sorpreso, perché mi sono accorta che ogni alunno ragiona in modo diverso, ma non per questo un modo può ritenersi più efficace di un altro; inoltre ho colto in ogni schema quel metodo che mancava all'inizio dell'anno, una sistematicità di trattazione degli argomenti svolti, sempre orientata a cogliere lo scopo dell'anatomia e della collocazione di ogni organo, non avulsa da un contesto generale, perfino nel trattare l'argomento delle malattie, sempre così «caro» ai ragazzi.

Lo schema di Giacomo



Lo schema di Elisabetta



Trachea	È il tubo che porta l'aria dai polmoni al naso e alla bocca.
Polmoni	Due organi situati ai lati del cuore, dove avviene lo scambio gassoso.
Alveoli	Le piccole sacche ai polmoni dove avviene lo scambio gassoso.
Sangue	Il fluido che trasporta l'ossigeno e i nutrienti a tutte le cellule del corpo.
Respirazione cellulare	Il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sangue trasporta l'ossigeno a tutte le cellule del corpo e rimuove l'anidride carbonica e i rifiuti.

SCAMBIO GASSOSO:

Il sangue trasporta l'ossigeno a tutte le cellule del corpo e rimuove l'anidride carbonica e i rifiuti.

IL VIAGGIO DELL'ANIDRIDE CARBONICA

Respirazione cellulare	Il processo attraverso il quale le cellule producono energia.
Sangue	Il fluido che trasporta l'ossigeno e i nutrienti a tutte le cellule del corpo.
Polmoni	Due organi situati ai lati del cuore, dove avviene lo scambio gassoso.
Alveoli	Le piccole sacche ai polmoni dove avviene lo scambio gassoso.
Respirazione cellulare	Il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Lo schema di Giorgio

SISTEMA RESPIRATORIO

IL SISTEMA RESPIRATORIO E IL SISTEMA CIRCOLATORIO SONO COLLEGATI FRA LORO?

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo. Il sangue trasporta l'ossigeno e i nutrienti alle cellule e rimuove i rifiuti. Il sistema respiratorio è il sistema che fornisce l'ossigeno al sangue e rimuove l'anidride carbonica.

LO SCOPO DELLA RESPIRAZIONE

Lo scopo della respirazione è fornire all'organismo l'ossigeno necessario per la produzione di energia. L'ossigeno viene trasportato dal sangue ai tessuti, dove viene utilizzato per la respirazione cellulare. In questo processo, l'ossigeno si combina con i nutrienti per produrre energia e anidride carbonica.

GLUCOSIO + OSSIGENO → ENERGIA

PROCESSO RESPIRATORIO

Il processo respiratorio avviene in due fasi: la ventilazione polmonare e la diffusione gassosa.



RESPIRAZIONE CELLULARE E POLMONARE

La respirazione cellulare avviene nelle cellule.

- CELLULARE
- POLMONARE

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia. In questo processo, l'ossigeno viene utilizzato per la combustione dei nutrienti, producendo energia e anidride carbonica.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

COME SI TRASPIRAMO?

La respirazione è il processo attraverso il quale l'organismo prende l'ossigeno dall'aria e lo trasporta ai tessuti. In questo processo, l'ossigeno si combina con i nutrienti per produrre energia. La respirazione avviene in due fasi: la ventilazione polmonare e la diffusione gassosa.

La ventilazione polmonare è il processo attraverso il quale l'aria entra e esce dai polmoni.

La diffusione gassosa è il processo attraverso il quale l'ossigeno si muove dall'aria nei polmoni ai tessuti.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

La respirazione cellulare è il processo attraverso il quale le cellule producono energia.

Il sistema circolatorio è il sistema di trasporto del sangue nel corpo.

La respirazione polmonare è il processo attraverso il quale l'ossigeno entra nei polmoni.

I POLMONI E LA CAPACITÀ POLMONARE

I polmoni sono organi che prendono l'ossigeno dall'aria e lo trasportano al sangue. La capacità polmonare è la quantità di aria che i polmoni possono contenere. La capacità polmonare è divisa in due parti: la capacità polmonare funzionale e la capacità polmonare residua.

COME SI TRASPIRAMO?

La respirazione è il processo attraverso il quale l'organismo prende l'ossigeno dall'aria e lo trasporta ai tessuti. In questo processo, l'ossigeno si combina con i nutrienti per produrre energia. La respirazione avviene in due fasi: la ventilazione polmonare e la diffusione gassosa.

MALATTIE E LESIONI ALLA RESPIRAZIONE

Le malattie e lesioni alla respirazione possono essere causate da infezioni, traumi o da problemi ai polmoni. Le malattie polmonari più comuni sono la bronchite e l'asma. Le lesioni polmonari più comuni sono le emorragie polmonari e l'embolia polmonare.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere curate con la terapia e l'evitare il fumo.

Le malattie polmonari possono essere prevenute con la vaccinazione e l'evitare il fumo.

Le lesioni polmonari possono essere prevenute con la protezione e l'evitare il fumo.

Una prima valutazione

Alla secondaria di primo grado, il tema «corpo umano» spesso non è troppo gradito né agli studenti (a cui sembra di ripetere cose già sapute) né agli insegnanti, che si dibattono tra due aspetti necessari: il rigore e la precisione - ormai irrinunciabili alla scuola secondaria- e la comprensibilità (perché certi livelli di approfondimento, per esempio di carattere biochimico, sono ancora troppo ostici).

Nell'esempio di percorso riportato ho evidentemente compiuto delle scelte: per esempio ho tenuto distinto, e sviluppato in tempi successivi, il fenomeno «esterno» della respirazione - di più facile comprensione - da quello che avviene all'interno del corpo; non è stato facile spiegare come avvengono gli scambi gassosi a livello degli alveoli e, in ogni caso, ho parlato del fenomeno fisico della diffusione, ma non della pressione parziale.

Mi è sembrato importante far capire che ogni funzione avviene in presenza di una struttura specifica: l'ossigeno si lega all'emoglobina e così può venir trasportato con il sangue in tutto il corpo, ma non mi sono spinto a parlare dei meccanismi chimici; analogamente, ho raccontato che la produzione di energia avviene nei mitocondri, ma non sono entrata in dettagli che sarebbero stati solo da memorizzare.

Al termine del lavoro, nel corso del quale ogni ragazzo è stato interrogato almeno due volte, posso sicuramente dire che ho visto ciascuno di essi muoversi con grande impegno e gusto, per quanto sono capaci.

Le domande che mi sento rivolgere finalmente sono sempre di più volte a capire le motivazioni di un fenomeno registrato personalmente in un contesto più ampio.

Claudia Finzi insegnante di Scienze

Daniele Vanzulli, insegnante di Scienze Motorie presso la Scuola secondaria di primo grado "Paolo VI" di Rho.

