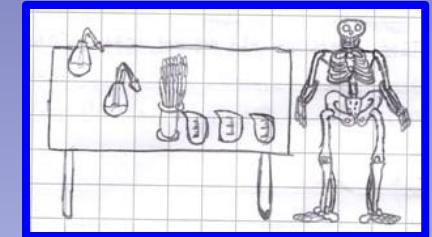




Istituto Comprensivo Rignano - Incisa
Laboratorio del Sapere Scientifico



Facile come... respirare!

Percorso sulla respirazione, tra Biologia ed Educazione alla salute



Scuola secondaria di I grado
Classe II C - Incisa
A.S. 2013-2014

Collocazione del percorso nel curricolo verticale d'Istituto

Il percorso è stato svolto durante il secondo anno della scuola secondaria di primo grado che viene dedicato, secondo la programmazione curricolare d'Istituto, principalmente alla conoscenza del corpo umano, dell'anatomia e fisiologia dei principali apparati:

- Apparato locomotore

Vertebrati e invertebrati

- L'alimentazione

L'acqua come alimento

- **Apparato respiratorio e apparato circolatorio**

Il fumo di sigaretta

- Il moto dei corpi - la velocità

Insieme all'apparato respiratorio viene accennato l'apparato circolatorio come sistema di trasporto dei gas e dei nutrienti ottenuti dalla digestione, precedentemente trattata nel percorso sull'alimentazione.

Obiettivi essenziali di apprendimento

- ❖ Conoscere, a livello macroscopico, l'anatomia e la fisiologia dell'apparato respiratorio.
- ❖ Collegare le funzioni dell'apparato respiratorio con quelle dell'apparato digerente e dell'apparato circolatorio.
- ❖ Mettere in relazione la respirazione con la produzione di energia necessaria allo svolgimento delle attività degli esseri viventi (respirazione polmonare e cellulare).
- ❖ Prendere consapevolezza degli effetti negativi del fumo di sigaretta sull'organismo in modo da saper operare scelte corrette e consapevoli.
- ❖ Utilizzare gli strumenti matematici, in particolar modo la statistica, per condurre indagini ed elaborare dati su argomenti proposti in altre discipline.



Elementi salienti dell'approccio metodologico

Il percorso è stato proposto ad una classe abituata da quasi due anni a lavorare secondo la didattica laboratoriale in cinque fasi (v. introduzione al LSS).

Ogni nuova conoscenza è stata costruita dopo una fase di osservazione/riflessione e verbalizzazione scritta individuale; la docente ha poi moderato la discussione con la trascrizione sulla lavagna degli interventi e delle ipotesi (corrette e non) degli alunni, per arrivare, dopo una discussione collettiva, alla concettualizzazione e al raffinamento della stessa.

Le conclusioni raggiunte, condivise da tutti, sono state trascritte ed evidenziate sul quaderno di ogni ragazzo.



Materiali, apparecchi e strumenti utilizzati per la parte sperimentale:

a) Materiali

Per il modellino dei polmoni: bottiglie di plastica, cannucce, palloncini, guanti in lattice, tubo ad y, elastici.

Spugna naturale e palloncini piccoli.

Per la combustione: carta, alcool, sassi, candele, barattoli di diverse dimensioni.

Sigarette di varie marche.

b) Strumenti

Capsule di porcellana, accendino, becher.



Ambiente/i in cui è stato sviluppato il percorso:

a) Aula

Le fasi del percorso che non richiedevano l'utilizzo di strumenti particolari sono state svolte in classe, utilizzando la lavagna tradizionale per la discussione collettiva e per la concettualizzazione. La LIM, utilizzata essenzialmente come proiettore, è stata utile per proiettare i files power point realizzati dall'insegnante o per discutere immagini e documenti scaricati dalla rete.

b) Laboratorio didattico

Il laboratorio di scienze è stato utilizzato per svolgere le attività sperimentali, in particolare gli esperimenti sulla combustione.



Tempo impiegato:

Il percorso sulla respirazione è stato svolto in 5 lezioni di due ore ciascuna; l'approfondimento sul fumo di sigaretta ha richiesto altre 4 lezioni di due ore. Sono state somministrate due verifiche finali, una sulla respirazione ed una sul fumo, di un'ora ciascuna.

Complessivamente all'argomento sono stati dedicati circa due mesi e mezzo, nel periodo compreso tra gli inizi di marzo e la metà di maggio.

Altre informazioni:

Per facilitare lo studio, in particolare degli studenti che hanno ancora difficoltà a scrivere e copiare dalla lavagna (alunni stranieri o con DSA), l'insegnante ha realizzato dei documenti in power point, aggiornati dopo ogni lezione e inviati all'indirizzo di posta elettronica creato per la classe, in cui sono state riportate le conclusioni raggiunte e alcune immagini significative degli esperimenti. Molto utile è stata anche la visione di video e animazioni che hanno reso più chiaro il funzionamento degli apparati.

Sitografia:

Sulla respirazione:

http://www.youtube.com/watch?v=_zoOe2HO8PQ

<http://www.youtube.com/watch?v=54bDmn0o8Pw>

http://www.dailymotion.com/video/xz15et_esplorando-il-corpo-umano-ep-08-la-respirazione_fun

Sulla circolazione:

<http://www.youtube.com/watch?v=dK4n0NuztkE>

<http://www.youtube.com/watch?v=sINIcgN2B-8>

Sul fumo:

http://www.stop-tabac.ch/it_2010/index.php?option=com_content&view=article&id=883&Itemid=200086

http://www.corriere.it/salute/cardiologia/12_ottobre_20/fumo-passivo-cuore_c83d7418-070f-11e2-8daa-75c6fff9e45c.shtml

www.iss.it/binary/fumo/cont/DOXA_2011_PACIFICI.pdf

Descrizione del percorso didattico

1. INTRODUZIONE ALL'ARGOMENTO

La respirazione è stata introdotta ponendo agli alunni delle domande generali che suscitassero interesse e curiosità per l'argomento:

Che cosa significa "essere in apnea"?

Quanto è possibile resistere senza respirare?

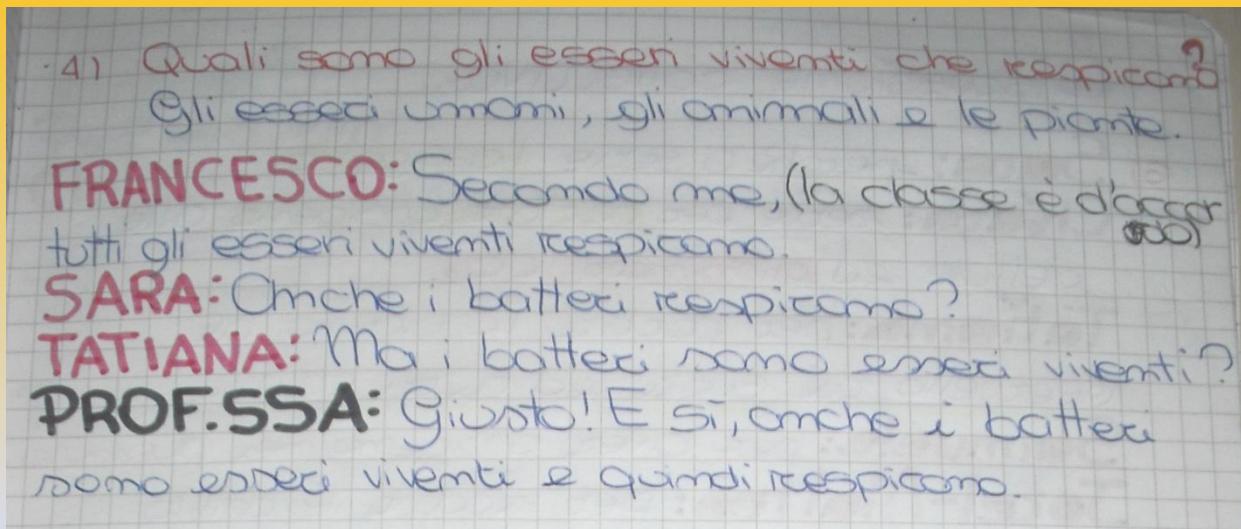


DISCUSSIONE COLLETTIVA:

- 1)• Stare sott'acqua senza respirare (Lorenzo)
 - Non è necessario essere sott'acqua, basta smettere di respirare (Tatiana)
- 2)• Dipende dalle capacità e caratteristiche fisiche della persona (Jozef)
 - 4 o 5 minuti (Teo)
 - Al programma Guinness World Record ho visto che il record di apnea sott'acqua è di 19'2".

(Dal quaderno di Martina)

Quali sono gli esseri viventi che respirano?



(Dal quaderno di Martina)

Molti studenti collegano l'apnea a prestazioni sportive in acqua; qualcuno ha esperienza o ha sentito parlare di apnee notturne, collegandole a problemi fisici. Dalla discussione emerge che non è possibile resistere più di qualche minuto senza respirare e si mette in relazione questa capacità con la preparazione atletica e le capacità sportive. Quasi tutti sono d'accordo sul fatto che tutti gli esseri viventi respirano: è venuto il dubbio che alcuni organismi, tipo batteri, siano esseri viventi e quindi respirino.

2. PERCHE' RESPIRIAMO? COME RESPIRIAMO?

Che cosa succede, secondo te, se proviamo a smettere di respirare?

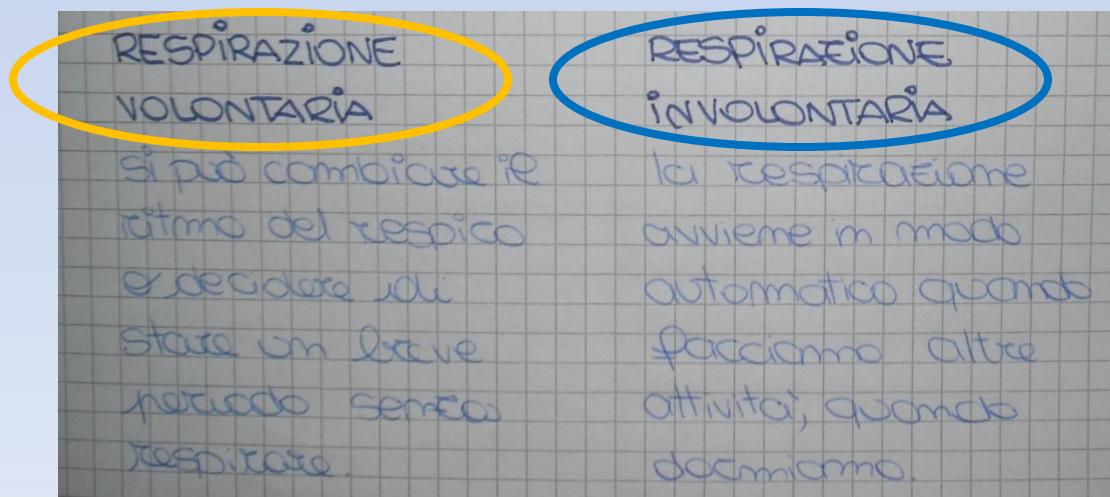
DISCUSSIONE COLLETTIVA:

- 3) Il cuore batte più forte, perché serve più ossigeno, fino ad avere un attacco cardiaco.
- Il nostro organismo smette di respirare. (Teo)
 - Il nostro organismo smette di funzionare (Mateo).

- ...
• Se si sta troppo tempo senza respirare si muore, perché il cuore smette di funzionare per mancare di ossigeno. (Tatiana).
• L'aria si trattiene nei polmoni che si gonfiano, poi viene l'istinto di respirare. (Martina H. e Vanessa B.)
• L'istinto viene, ma se proprio vuoi trattenerne il respiro puoi farlo, un modo lo trovi. (Tatiana).
• Ci viene l'istinto di respirare, e si muore solo se siamo vittime di omicidio (Duccio).

(Dal quaderno di Martina)

La discussione su ciò che succede smettendo di respirare serve ad introdurre l'idea che la respirazione può essere controllata, ma non in ogni occasione. Molti rispondono che il corpo smette di funzionare, soprattutto per complicazioni cardiache, oppure che si sviene o si muore. E' chiara l'idea che respirare è un'attività indispensabile. Alcuni scrivono che viene "l'istinto di respirare". Si conclude tutti insieme che è possibile controllare il respiro e variarne la frequenza, ma anche che ci sono momenti della giornata (durante il sonno o quando siamo presi da altre cose) in cui si respira senza che ce ne accorgiamo. L'organismo è fatto in modo tale non è possibile obbligarci a stare senza respirare per tempi troppo lunghi. Infatti si ha:



A che cosa serve, secondo te, la respirazione?

DISCUSSIONE COLLETTIVA :

Q) A che cosa serve la respirazione?

SARA perché ci serve l'ossigeno

CHIARA: serve per portare ossigeno alle cellule ed eliminare CO₂

TATIANA: per portare ossigeno al cervello, al cuore e ai altri organi

SAMUELE: per avere ossigeno nei polmoni.

JOREL-MATTEO: per regolare il battito cardiaco, perché quando respiri affannosamente il cuore batte più forte

DOMANDA DELLA PROF (HA UNO SPECCHIO IN MANO): di cosa si osserva se si respira con uno specchio davanti al naso?

RISPOSTA COLLETTIVA: si appanna!

DOMANDA: perché si appanna?

RISPOSTA (MARIA): perché l'aria che buttiamo è calda e quando lo specchio si appanna

TEO: si appanna perché il vapore si condensa

TATIANA: il nostro alito è caldo è a contatto con lo specchio condensa.

RICORDIAMO: la CONDENSAZIONE è il processo che gos → liquido

JANESSA: quindi è CO₂ che condensa!

PROF: NO!

CLASSE: la sostanza che condensa (usando del naso e delle bocche) è acqua

TATIANA: allora vuol dire che flaccida ora in forma



Dopo aver brevemente richiamato il fatto (non sempre scontato) che l'uomo respira mediante due polmoni si passa ad approfondire il meccanismo della respirazione e il perché dobbiamo respirare. Tutti sanno che la respirazione serve per fornire ossigeno, meno noti sono i prodotti di scarto della respirazione; in particolare si rende evidente l'eliminazione di vapore acqueo (è l'occasione per richiamare il fenomeno della condensazione) facendo appannare uno specchio posto davanti al naso.

(Dal quaderno di Maria)

Concentrati sulla tua respirazione e descrivi quello che accade

DISCUSSIONE COLLETTIVA - CTRA DOMANDA 7:

7. Che cosa succede quando respiriamo?

MARTINA M.: l'aria entra nel naso attraverso le narici INSPIRANDO poi l'aria arriva nei polmoni e li fa gonfiare poi si sgonfia compiendo l'atto dell'ESPIRAZIONE, cioè per uscire l'aria dalla bocca.
anidride carbonica e acqua

TATIANA: la persona si alza e si abbassa con le respirazioni.

SARA: la gabbia toracica si allarga

TEO: ma la gabbia toracica si allarga per via del diaframma. \rightarrow MUSCOLO, mentre sono i polmoni che risucchiano l'aria

N.B i polmoni sono spugne.

i muscoli non sono spugne.

Sara \rightarrow quindi i polmoni NON SONO muscoli
 \rightarrow non sono i polmoni a provocare tutti questi movimenti

(Dal quaderno di Maria)



Molti ragazzi conoscevano già i nomi delle due fasi della respirazione. Partendo dalle loro verbalizzazioni si è cercato di evidenziare tutte le parti del corpo coinvolte e il loro ruolo attivo o passivo, cercando sul vocabolario il significato di questi due aggettivi.

Il modellino realizzato con bottiglia, palloncini e cannuccia ha aiutato a capire meglio il ruolo attivo svolto dai muscoli e quello passivo svolto dai polmoni...

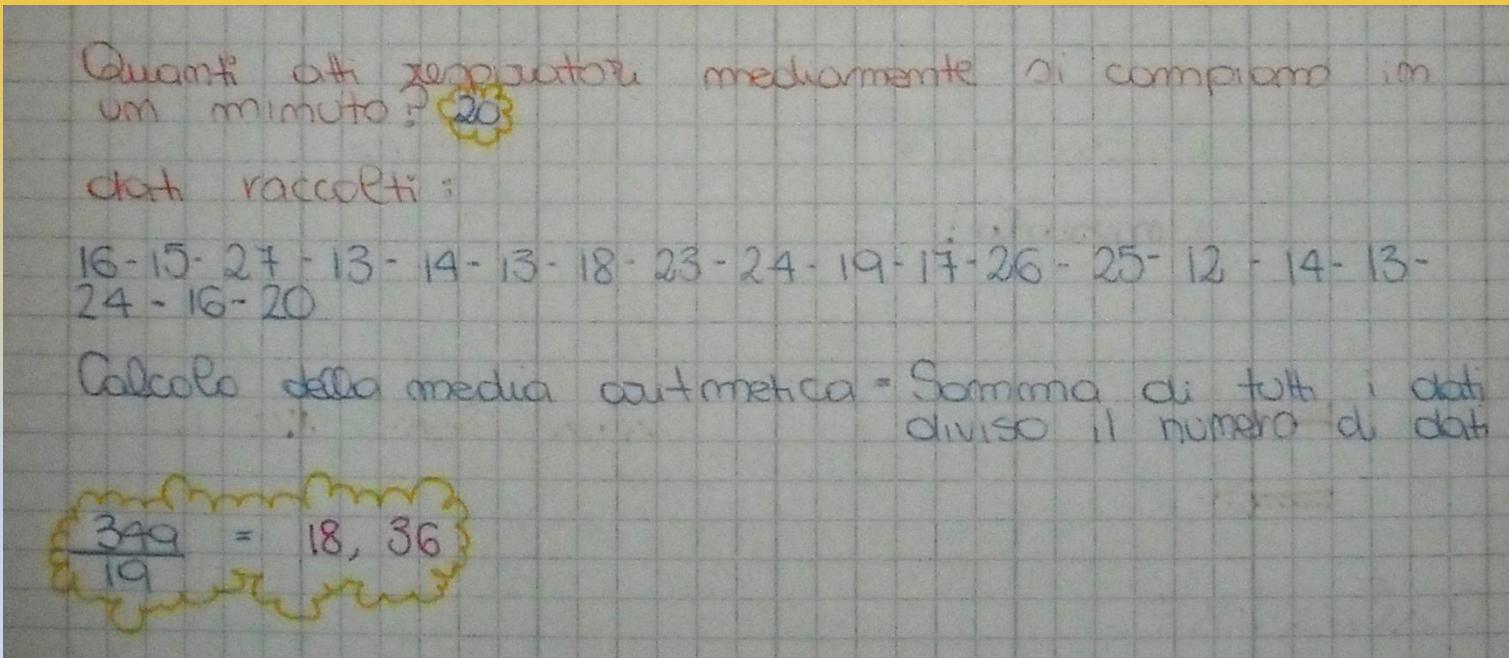


INSPIRAZIONE



ESPIRAZIONE

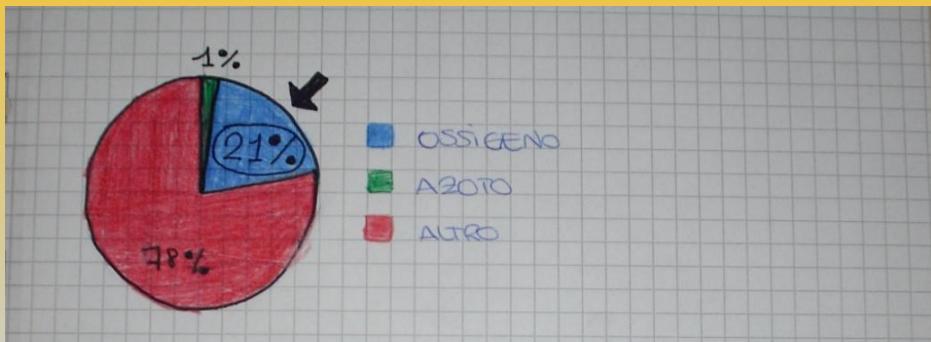
Calcoliamo la frequenza respiratoria media a riposo...



(Dal quaderno di Tatiana)

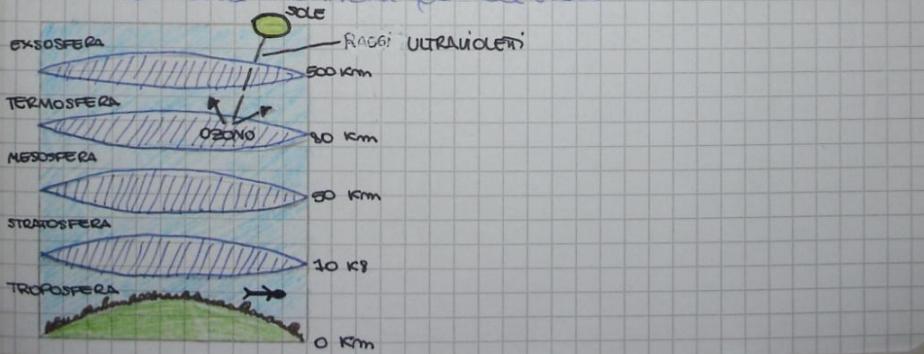
Ogni alunno ha misurato quante volte inspira ed espira in un minuto, i dati di tutti sono stati scritti alla lavagna e sul quaderno e con questi è stata calcolata la media aritmetica.

L'ossigeno è nell'aria che respiriamo



La terra possiede un'atmosfera caratterizzata da una struttura complessa, suddivisa in strati: troposfera ecc.

Nella TROPOSFERA avviene la maggior parte dei fenomeni meteorologici, mentre nell' STRATOSFERA l'ozono assorbe in parte i raggi ultravioletti del Sole, estremamente dannosi per la vita.

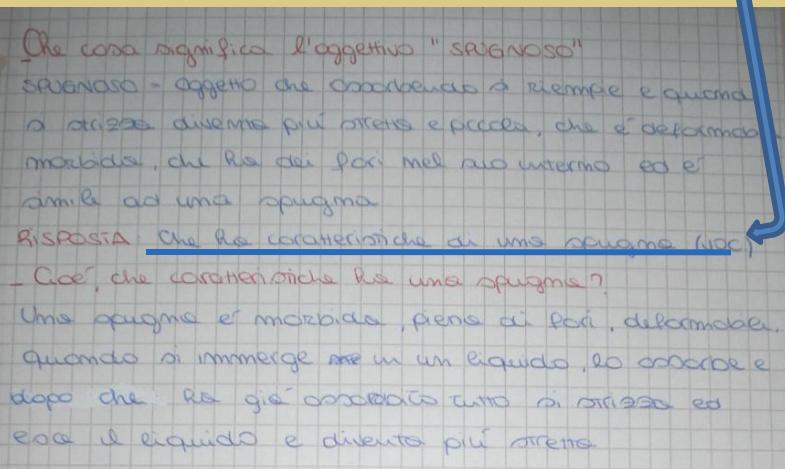


(Dal quaderno di Maria)

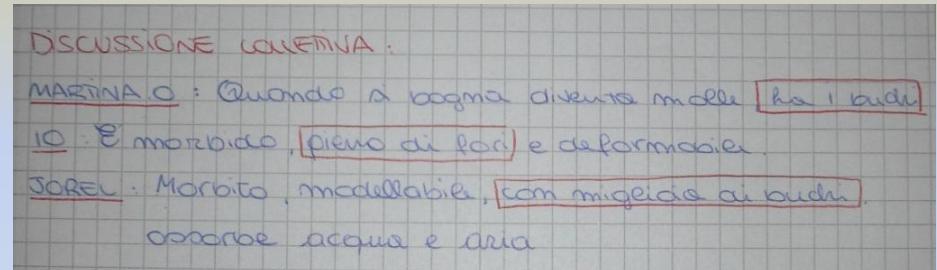
Con una brevissima presentazione, a richiesta dei ragazzi, abbiamo visto come è fatta l'atmosfera e come si compone l'aria che respiriamo.

Analizzando l'areogramma si può notare che l'ossigeno, per quanto importante, non è l'unico gas presente, e neanche il più abbondante!

Si passa, quindi, a chiarire il significato dell'aggettivo "spugnoso", cercando di capire che questa caratteristica rende conto dell'efficienza dei polmoni e della dinamica respiratoria. Il primo passaggio è stato la consultazione del vocabolario, che non ci ha aiutato molto... Abbiamo provato, quindi, ad individuare



le caratteristiche più importanti delle spugne:

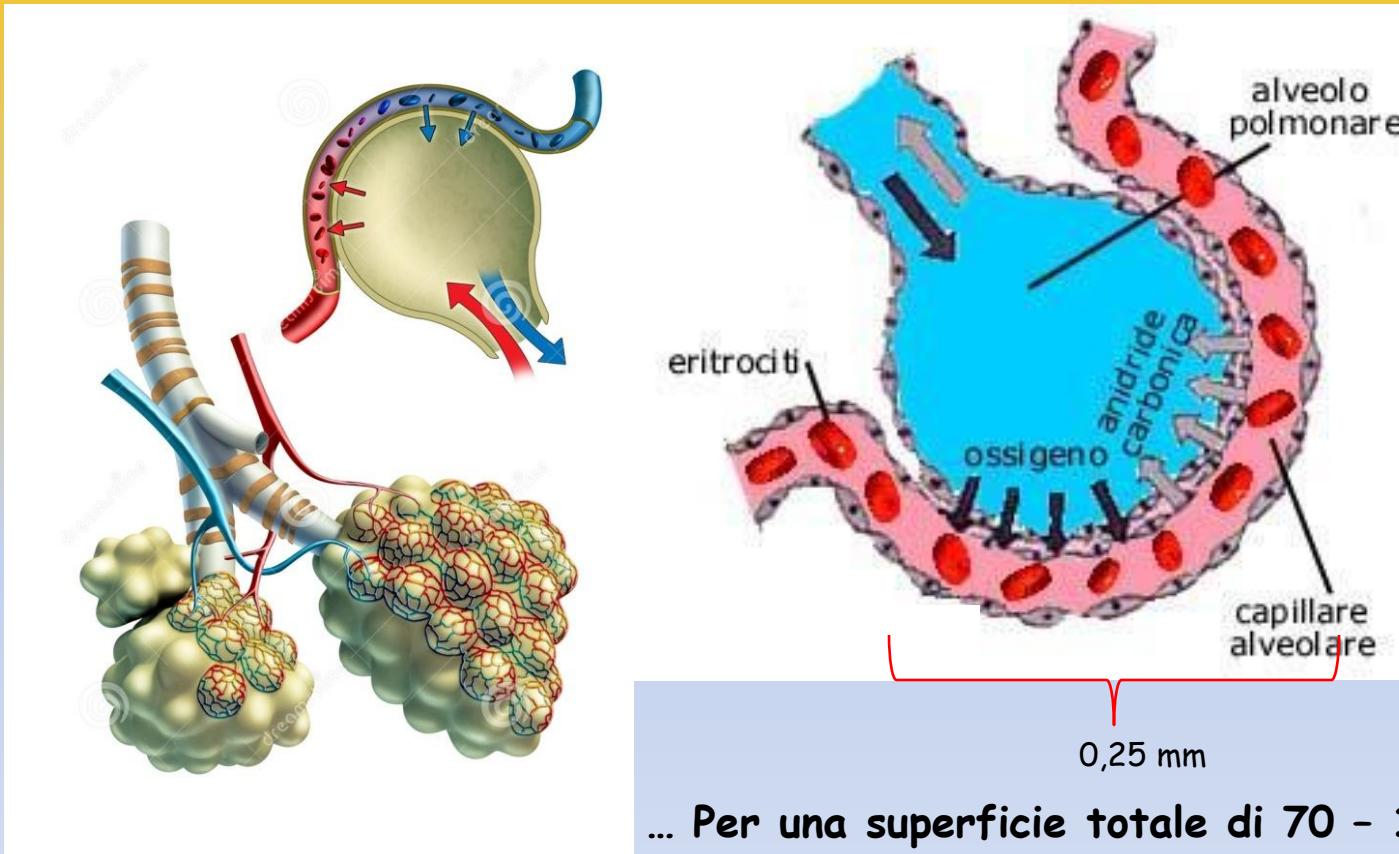


(Dal quaderno di Tatiana)

Risulta utile l'osservazione di una spugna naturale e di un palloncino di dimensioni simili. Si conclude che, **a parità di volume**, le spugne hanno molte più cavità e quindi molta più superficie.



Gli alveoli: unità fondamentali per lo scambio dei gas



... Per una superficie totale di 70 - 100 m² !

Con l'aiuto di un'immagine si è precisato che la struttura spugnosa dei polmoni è data, a livello microscopico, dagli alveoli, dove avviene lo scambio dei gas.

3. IL FENOMENO DELLA COMBUSTIONE

Della carta:



- Descrizione
N.B. da carta spontaneamente non brucia. → C'è bisogno di un accensione.
INNESCO: alcune che consente di far partire la combustione.
C'è una fiamma, cioè luce che fa carta.
- La carta inizia a bruciare. Si prima da un angolo poi la fiamma brucia tutto il foglio e rimane cenere. C'è un cattivo odore. e fumo. Il recipiente è caldo.

Definiamo la combustione della carta:

- Def: la combustione della carta è una trasformazione che avviene, dopo un innesco, con lo sviluppo di una fiamma; vengono prodotti: calore, luce, rumore. Quando si esaurisce la fiamma, rimane cenere.

(Dal quaderno di Martina)

Dell'alcool:



2 - Osserviamo la combustione dell'Alcool
DESCRIVI I FENOMENI CHE CARATTERIZZANO LA COMBUSTIONE
DELL'ALCOOL

La fiamma avomia emette odore, fumo e
A differenza della cera, nella combustione dell'Alcool
cattivo odore, grazie all'innesco Alcool alla fine
non si ottengono residui, e non c'è ne fumo né
della combustione sparsa
cattivo odore.

■ = DESCRIZIONE SINGOLA
■ = DESCRIZIONE VOLETTINA

Definiamo la combustione dell'alcool:

La COMBUSTIONE DELL'ALCOOL è quella trasformazione
che avviene, dopo un **INNESEO** con lo sviluppo di
una fiamma; neviamo prodotti **CALORE** e **LUCE**
(quando si esaurisce la fiamma non rimane
alcun residuo)

(Dal quaderno di Maria)

Di un sasso?



Concludiamo:

Possiamo affermare che la combustione è una trasformazione che si verifica quando un materiale innescato si consuma producendo una fiamma che sviluppa luce e calore

- Si chiamano **combustibili** le sostanze che possono dare luogo al fenomeno della combustione.

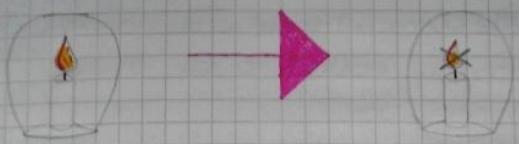
③ - Osserviamo la combustione di un sasso,
- Descrizione
d.l.B. Anche in questo caso il sasso non prende fuoco spontaneamente, ma memmremo se viene innescato.
CONCLUSIONE: non è possibile innescare la combustione con tutti i materiali.

(Dal quaderno di Martina)

**Combustibili
e non...**

Dello stoppino di una candela:

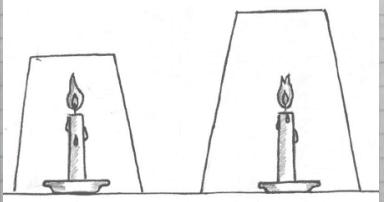
- Descrizione



- Domanda: perché la candela, messa sotto un barattolo, si spegne?

- Perché l'ossigeno esaurisce.

- Contemporaneamente si inseriscono due candele in due barattoli, di dimensioni diverse e si può notare che la candela sotto il barattolo più grande si spegne dopo l'altra candela, perché dipende dalla quantità di aria disponibile nel barattolo



CONCLUSIONE: per far avvenire la combustione è indispensabile la presenza dell'ARIA (o meglio dell'O₂ dell'aria!)

94

La combustione, in generale, non può avvenire senza l'ossigeno dell'aria.
Chiamiamo questa sostanza **comburente**.

Abbiamo ripreso, dal percorso sulla combustione, gli esperimenti necessari per chiarire gli aspetti fondamentali e gli elementi caratterizzanti di questa trasformazione. Abbiamo, quindi, bruciato carta ed alcool, tentato di incendiare un sasso e acceso candele all'aperto e sotto recipienti di varie dimensioni. In questo modo i ragazzi, attraverso l'osservazione diretta degli esperimenti, hanno evidenziato la necessità di un **innesco**, la trasformazione e il consumo dei materiali **combustibili**, i fenomeni associati alla combustione (**luce e calore**), il fatto che non è possibile bruciare tutti i materiali e la necessità di un **comburente**, l'aria.

Nonostante l'abitudine alla descrizione di fenomeni e trasformazioni è stato spesso necessario l'intervento dell'insegnante per guidare l'osservazione e mettere in evidenza alcune caratteristiche forse ritenute scontate. In questa fase si è deciso di far aggiungere, utilizzando un colore diverso, gli elementi omessi nella propria verbalizzazione ed emersi nella discussione collettiva.

Si è arrivati, con passaggi graduali, alla definizione operativa di combustione.

Concludiamo ricavando una definizione generale di combustione da confrontare con quelle riportate da vocabolari e siti internet:

LA COMBUSTIONE E' QUELLA TRASFORMAZIONE (UNA REAZIONE CHIMICA) CHE SI VERIFICA QUANDO UN MATERIALE, INNESCATO, SI COMBINA CON L'OSSIGENO E SI TRASFORMA IN SOSTANZE ANCHE GASSOSE (IN PARTICOLARE ANIDRIDE CARBONICA E VAPORE ACQUEO), PRODUCENDO CALORE E SPESSO LUCE, CIOE' LIBERANDO ENERGIA.

GRANDE DIZIONARIO ITALIANO DI CARLO ALDO (MOEPL)
DIZIONARIO DELLA LINGUA ITALIANA

COMBUSTIONE = [COM-BU-STI-O-NE] s.f. (pe-ni)

1) chim. Reazione chimica provocata dalle combusazioni di uno scatenante con l'ossigeno e accompagnata, spesso, allo sviluppo di calore e luce e di sostanze vegetali, organiche, animale, fermentazione, prodotte es. e di un corpo. La combustione è detta, che non è caratteristica dei fenomeni termici o luminosi.

La combustione spontanea, dovuta ad autocombustione.

2) non com., lett. Atto del bruciare.

3) ant. Brillanza, splendore.

4) ant. Agitazione. Mettere in combustione, mettere in fermento.

Vocabolario (Dal quaderno di Maria)

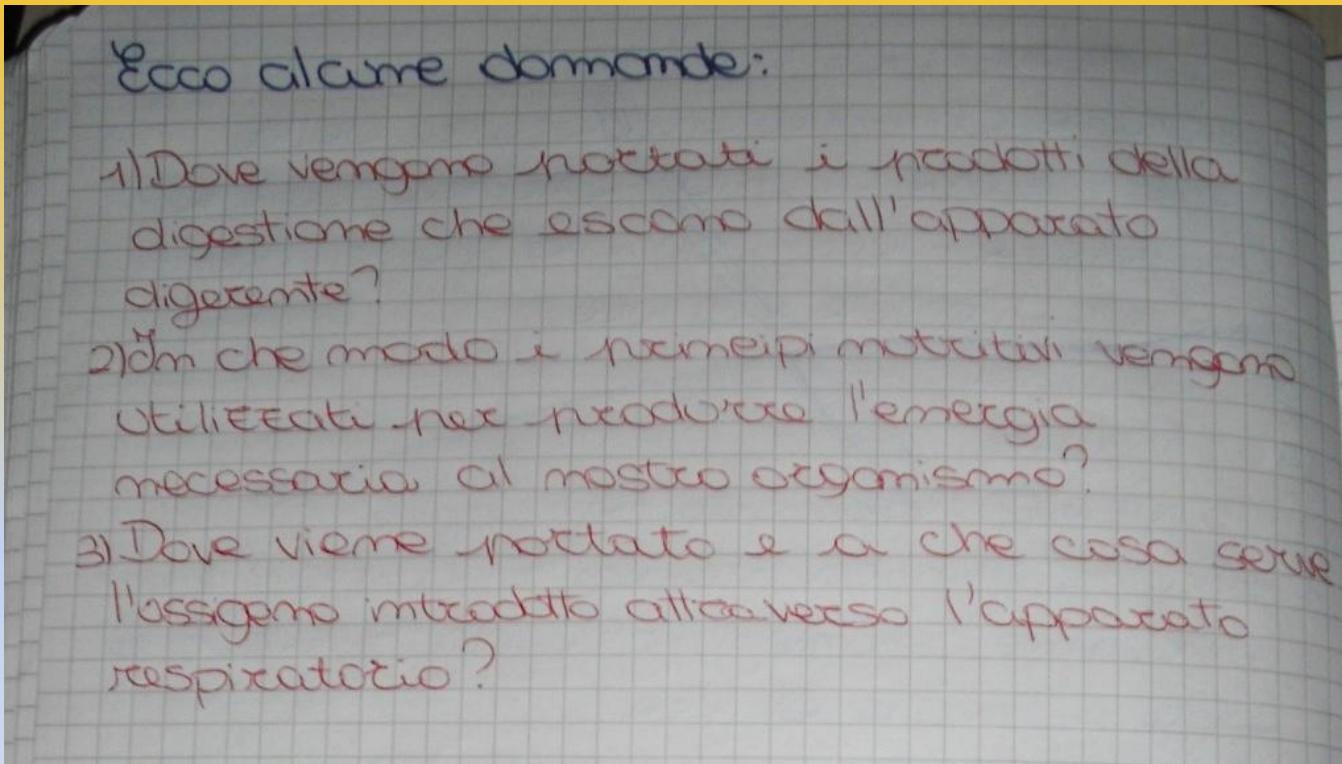
-(SITO INTERNET: WIKIPEDIA)

6. La combustione è una reazione chimica che comporta l'ossidazione di un combustibile da parte di un comburente con sviluppo di calore e radiazioni elettromagnetiche, tra cui spesso anche radiazioni luminose.

7. In termini più rigorosi la combustione è una ossidazione esotermica in quanto un composto si ossida mentre un altro si riduce. Con rilascio di energia e formazione di nuovi composti instabili carbonica e ossido.

Internet (Dal quaderno di Martina)

4. RICOMPONIAMO I PEZZI: LA RESPIRAZIONE CELLULARE



(Dal quaderno di Martina)

In pratica:

Dove vanno a finire i principi nutritivi e l'ossigeno introdotto nell'organismo?

In che modo il cibo viene utilizzato per produrre energia?

E cosa c'entra la combustione con tutto ciò?



Affrontare la respirazione cellulare, mediante poche immagini e utilizzando un linguaggio molto semplice, è sembrato un passaggio indispensabile del percorso, per dare un senso più pieno all'alimentazione e alla respirazione e comprendere lo scopo principale di queste due attività su cui si basa la vita. Alcuni alunni, infatti, si sono chiesti come l'organismo riesca a produrre l'energia.

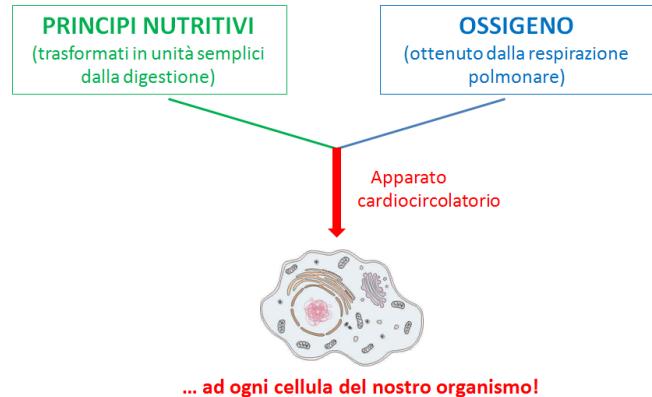
Nelle loro risposte molti ragazzi collegano i due apparati al sangue e alla circolazione (non ancora trattati); uno parla di cellule.

DISCUSSIONE COLLETTIVA

- Gabriele: finiscono nel sangue.
- Tatjana e Martina O.: mediante il sangue vengono trasportati in tutto il corpo.
- Martina M.: ... e nei tessuti muscolari
- Jozel: in un modo o nell'altro vanno a finire nei muscoli, nelle **cellule** ma anche al cervello.
- Teo: i primi nutrienti, attraverso il sangue, alimentano i tessuti organici; l'ossigeno va a "far respirare" gli organi.

(Dal quaderno di Martina)

6. LA RESPIRAZIONE CELLULARE



1

Un breve cenno alla cellula

"La cellula è l'unità morfofunzionale, cioè di forma e di funzione, degli organismi viventi, la più piccola struttura ad essere classificabile come vivente."

da Wikipedia

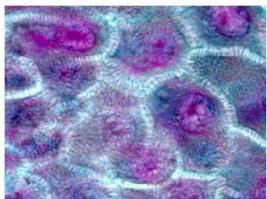
Ogni organo o tessuto degli esseri viventi è costituito da cellule

Gli esseri viventi più semplici, come i batteri, sono costituiti da una sola cellula (**esseri unicellulari**)

Gli esseri animali e i vegetali, oltre alla maggior parte dei funghi, possono essere costituiti da miliardi di cellule (**esseri pluricellulari**)

2

Diamo un po' i numeri...



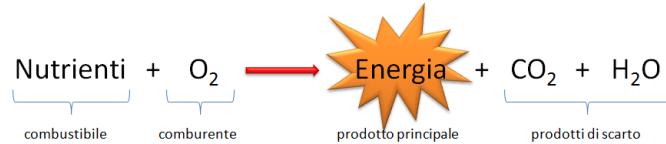
Le dimensioni medie delle cellule umane sono di circa $50 \mu\text{m}$ ($1 \mu\text{m} = 0,000001 \text{ m}$)
In notazione scientifica: $5 \cdot 10^{-5} \text{ m}$
(in pratica 5 centesimi di millimetro)



Il corpo umano è costituito da circa 100000 miliardi di cellule.
In notazione scientifica: 10^{14} cellule

3

All'interno di ogni cellula avviene la **respirazione cellulare**, che si può sintetizzare nel modo seguente:



La **respirazione cellulare** è un particolare tipo di **combustione**, in cui le unità semplici ottenute dalla digestione reagiscono con l'ossigeno introdotto mediante l'inspirazione per dare **energia**, il prodotto principale, insieme ad **acqua** e **anidride carbonica**, i prodotti di scarto da eliminare mediante l'espirazione.

Un ruolo fondamentale, ovviamente, è svolto dall'apparato circolatorio, che consente il trasporto dei reagenti e dei prodotti della trasformazione.

4

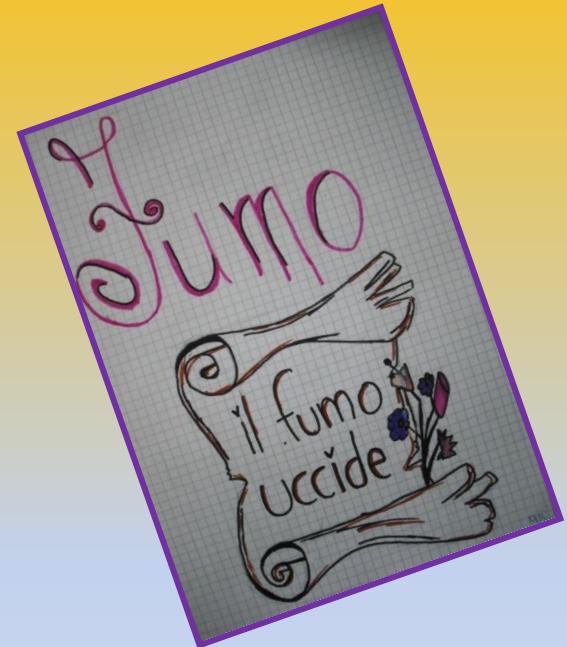
Non si è potuto fare a meno, non essendo possibile osservare direttamente i fenomeni, né fare esperienza di quanto trattato, di spiegare in modo del tutto trasmissivo che effettivamente i principi nutritivi dall'apparato digerente e l'ossigeno dagli alveoli passano all'apparato circolatorio per essere trasportati ad ogni cellula del corpo umano.

La cellula è stata definita l'unità fondamentale dei viventi, suddivisi per questo in unicellulari e pluricellulari; parlando di numeri e dimensioni cellulari si è avuta l'occasione di utilizzare la notazione scientifica.

La respirazione cellulare è stata definita un tipo particolare di combustione tra nutrienti (combustibile) e ossigeno (comburente) il cui prodotto principale è l'**energia**, di cui si parla da mesi e necessaria a sostenere le attività umane, insieme ad anidride carbonica e vapore acqueo, eliminati nell'espirazione come prodotti di scarto.

Alla lezione sulla respirazione cellulare è seguita una breve presentazione, anch'essa mediante diapositive e filmati, dell'apparato circolatorio come efficiente sistema di trasporto e introdotto costruendo una mappa con i termini conosciuti dagli alunni.

5. IL FUMO: CONOSCIAMO IL PROBLEMA CON LA MATEMATICA



Il vizio del fumo, così diffuso anche tra i genitori degli alunni e tra i loro conoscenti, è un argomento che ha suscitato subito curiosità e interesse, tanto che alcuni, spontaneamente, hanno preparato una copertina.

Da una prima discussione, informale e a quaderni chiusi, è emerso che nessun alunno ha avuto esperienza diretta del fumo, anche se alcuni frequentano ragazzi più grandi che fumano sigarette.

Iniziamo con un po' di statistica...

| RACCOLTA DATI SUL VIZIO DEL FUMO | | | | | | |
|----------------------------------|-------|-------|----------------|----------------------|-------------------|--|
| ETA' | SESSO | FUMA? | HA MAI FUMATO? | ETA' PRIMA SIGARETTA | SIGARETTE /GIORNO | |
| 45 | M | SI | SI | / | / | |
| | X | NO | NO | | | |
| 44 | M | SI | X | 15 | / | |
| | F | NO | NO | | | |
| 67 | M | X | X | 23 | 10 | |
| | X | NO | NO | | | |
| 27 | M | X | X | 19 | 5 | |
| | X | NO | NO | | | |
| 42 | M | SI | SI | / | / | |
| | X | NO | NO | | | |
| 51 | M | SI | X | 26 | 2 | |
| | X | NO | NO | | | |
| 74 | M | X | X | 22 | 15 | |
| | F | NO | NO | | | |
| 40 | M | SI | X | 18 | 6 | |
| | X | NO | NO | | | |
| 39 | M | SI | X | 23 | / | |
| | F | NO | NO | | | |

| ETA' | SESSO | FUMA? | HA MAI FUMATO? | ETA' PRIMA SIGARETTA | SIGARETTE /GIORNO |
|------|-------|-------|----------------|----------------------|-------------------|
| 23 | M | X | SI | 17 | 4 |
| | X | NO | NO | | |
| 81 | M | SI | SI | / | / |
| | X | NO | NO | | |
| 49 | M | SI | X | 27 | / |
| | F | NO | NO | | |
| 54 | M | X | X | 14 | 20 |
| | X | NO | NO | | |
| 33 | M | X | SI | 21 | 8 |
| | F | NO | NO | | |
| 63 | M | SI | SI | / | / |
| | F | NO | NO | | |

DATI RACCOLTI:

n° totale intervistati = 15 interistati

mais fumando 1 n° uomini = 7 M di cui fumatori = 2 ex fumatori = 4

mais fumando 2 n° donne = 8 F di cui fumatrici = 4 ex fumatrici = 1

Il questionario è il risultato di una lunga discussione in classe sul senso generale delle indagini statistiche (si è ribadito che non importa l'identità delle persone, mentre è necessario avere molti dati) e su quali fossero i dati significativi da raccogliere e le domande più importanti da fare sull'argomento.

Un alunno, ad un certo punto, ha osservato: "ma io non conosco nessuno che fuma!", come se oggetto dell'indagine dovessero essere solo i fumatori. Chiarito che i dati dovevano essere il più possibile casuali e vari, molti ragazzi sono andati a raccogliere informazioni tra i vicini, ai giardini pubblici e al circolo del paese dove abitano.

| | | |
|---|-----|--|
| Mettiamo insieme ed aggiorniamo i dati raccolti con il questionario sul fumo. | | |
| UOMINI INTERVISTATI: | 132 | |
| DONNE INTERVISTATE: | 128 | |
| TOT | 260 | |
| UOMINI FUMATORI: | 65 | |
| DONNE FUMATRICI: | 51 | |
| TOT | 116 | |
| UOMINI EX FUMATORI: | 30 | |
| DONNE EX FUMATRICI: | 35 | |
| TOT | 75 | |
| UOMINI CHE NON HANNO MAI FUMATO: | 27 | |
| DONNE CHE NON HANNO MAI FUMATO: | 42 | |
| | 69 | |

(Tutte le immagini sono tratte dal quaderno di Martina M., non avendone altri disponibili al momento della documentazione)

Calcoliamo un po' di percentuali:

1) Qual è la percentuale di fumatori?

PARTE TOTALE

116 260
X 100 (100%)

$$x : 116 = 100 : 260$$
$$x = \frac{116 \cdot 100}{260} = 44,62\%$$

di fumatori

2) Qual è la percentuale di ex fumatori?

PARTE TOTALE

75 260
X 100 (100%)

$$x : 75 = 100 : 260$$
$$x = \frac{75 \cdot 100}{260} = 28,85\%$$

di ex fumatori

Fumatori: 44,62 %

Non fumatori: 55, 38 %

28,85 % ex fumatori
+
26,54 % mai fumato

La percentuale, come argomento di Matematica, è stata introdotta e spiegata proprio con questo lavoro sui dati raccolti dagli alunni.

3) Qual è la percentuale di chi non ha mai fumato?

PARTE TOTALE

69 260
X 100 (100%)

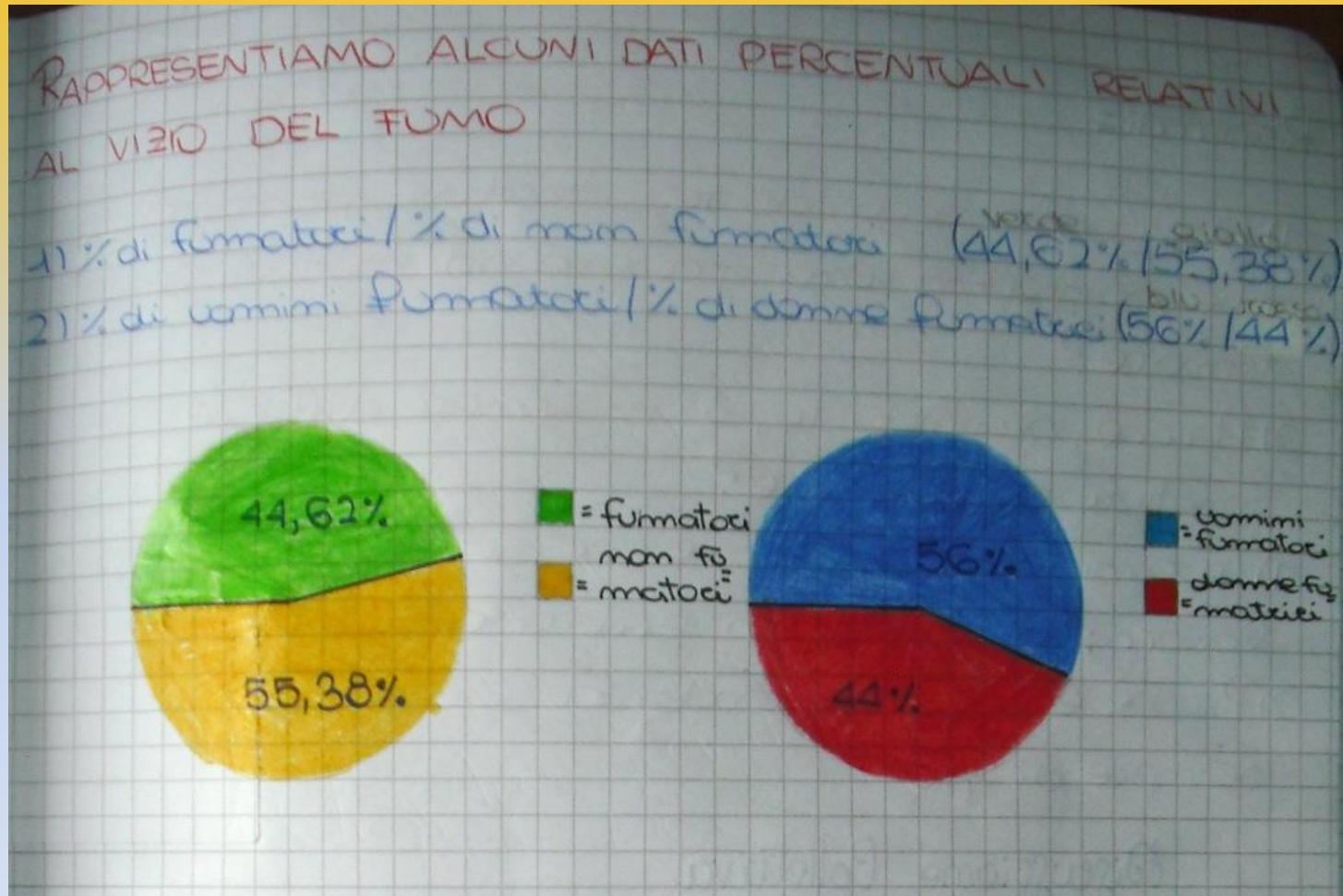
$$x : 69 = 100 : 260$$
$$x = \frac{69 \cdot 100}{260} = 26,54\%$$

di chi non ha mai fumato

Total: 100,01 %

et B. Dm pratica quando si calcola la percentuale, si fa il rapporto tra la parte e il totale, poi si moltiplica per 100.

Rappresentiamo alcune delle percentuali calcolate mediante aerogrammi:



(Gli altri aerogrammi sono nel quaderno di Matematica!)

Si è cercato, poi, di mettere in evidenza le differenze, rispetto al vizio di fumare, tra uomini e donne. E' risultato evidente, oltre ad una maggiore percentuale di uomini fumatori, che molte donne, dopo aver fumato per qualche anno, decidono più facilmente di smettere.

- 4) Qual è la percentuale di uomini fumatori?
 - 5) Qual è la percentuale di donne fumatori?
 - 6) Qual è la percentuale di uomini ex fumatori?
 - 7) Qual è la percentuale di donne ex fumatrici?
- 4) 49,24% uomini fumatori.
- 5) 39,84 % donne fumatrici
- 6) 3,03 % uomini ex fumatori
- 7) 27,34 % donne ex fumatrici

Da che età si comincia a fumare?

Sistemiamo i dati relativi all'età della prima sigaretta?

| Età | n° |
|---------|-----|
| 10 - 14 | 45 |
| 15 - 19 | 100 |
| 20 - 24 | 24 |
| 25 - 29 | 6 |
| 30 - 34 | 7 |
| 35 - 39 | 1 |

Dalla tabella si può notare che l'età in cui si imizia di più a fumare è tra i 14 e i 19 anni e l'età in cui si imizia meno è nella maggiore età, tra i 35 e i 39 anni. Però, anche tra i 10 e i 14 anni, si fuma, e non poco!



I dati relativi all'età della prima sigaretta sono stati organizzati in classi di frequenza e rappresentati con un istogramma o un ortogramma. Il passaggio difficile, che ha costretto diversi alunni a rifare il grafico, è stata la scelta di una scala adeguata per le frequenze.

Quante sigarette fumano gli uomini? E le donne?

Mettiamo insieme i dati di tutta la classe.
NUMERO MEDIO DI SIGARETTE FUMATE DA:

- UOMINI $\bar{N} = 17,3$

15,5 - 26,6 - 20 - 23,5 - 23,5 - 8,5 - 9 - 17 - 20,2 - 13,3
4,8 - 14,2 - 18,2 - 28,3

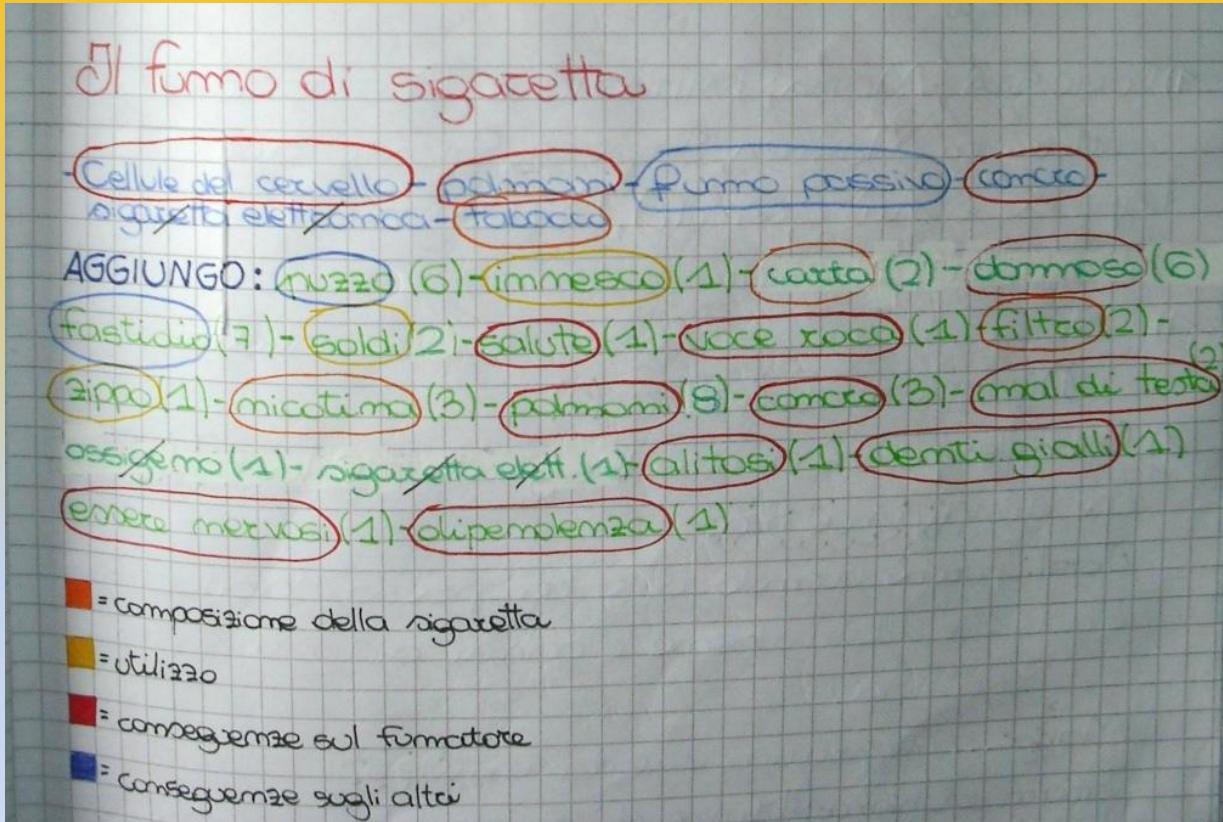
- DONNE $\bar{N} = 13,5$

11,8 - 25 - 22,4 - 16,8 - 5,6 - 9 - 15 - 20 - 12,3 - 6,2 - 14,5 -
19,2 - 6 - 6

"Mediamente il numero di sigarette fumate dagli uomini è maggiore, forse dovuto al tipo di lavoro"

Il calcolo del numero medio di sigarette fumate ha confermato che gli uomini tendono a fumare di più. Gli alunni hanno indicato nel tipo di lavoro svolto la probabile causa di questa differenza.

Approfondiamo il vizio del fumo e le sue cause:



Come già fatto trattando altri argomenti, è stato chiesto agli alunni di scrivere individualmente quattro parole suggerite da un'espressione o da una parola. Nella discussione collettiva le parole sono state prima raccolte e trascritte alla lavagna in modo casuale, poi raggruppate in modo logico e con colori diversi.

- Quali sono, secondo te, i motivi che spingono una persona a iniziare a fumare?
- Perché, secondo te, è in genere difficile smettere di fumare?

Discussione Collettiva

1) CURIOSITÀ, MODA, Imitazione, Desiderio di mettersi in MOSTRA, STRESS, SPINTO dagli Amici (spesso i più grandi), DELUSIONI d'AMORE
Conclusioni

1) Tutti questi motivi sono vere e veraci.

Discussione Collettiva (2)

Gabriele: perché dentro le sigarette c'è la NICOTINA che dà dipendenza.

Jorel: perché quando uno ha preso l'abitudine è difficile liberarsene e quindi aiuta a mantenere la calma.

Maria: ... in pratica diventa un VIZIO.

Tatiana e Chiara: il fumo dà dipendenza e quindi il fumatore sta bene quando fuma.

moda

dipendenza

vizio

curiosità

imitazione

nicotina

stress

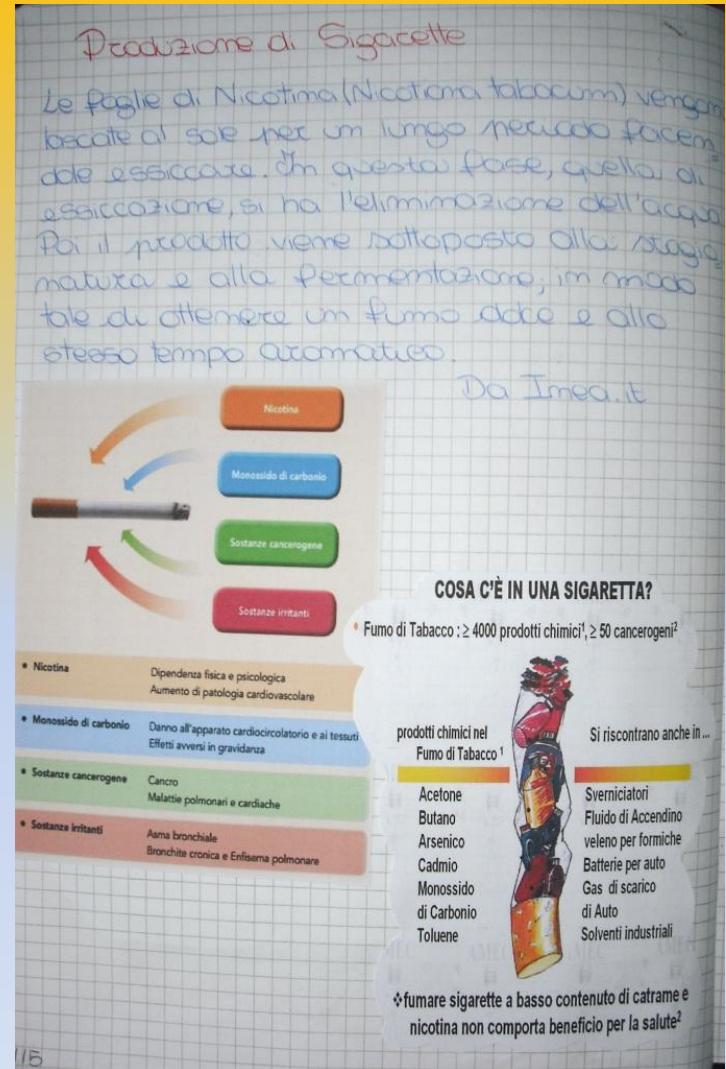
Conclusioni:

Effettivamente fumate segrete più avventurose un vizio, se lo si fa, per un tempo indeterminato. Un vizio è un'attività che crea dipendenza psicologica e qualche volta dipendenza fisica; dipendere da una certa cosa significa non poterne fare a meno, cioè stare bene quando si fa e stare male quando non si può fare. La nicotina è la sostanza contenuta nel fumo di sigaretta che crea dipendenza.

I ragazzi hanno correttamente individuato le motivazioni sociali che inducono ad avvicinarsi al fumo e i problemi fisici e non legati all'uso di sigarette. Si è, così, definito un **vizio** in generale, e abbiamo cercato di dare una nostra definizione di **dipendenza**. I dati da noi ottenuti sono stati confrontati con dati nazionali ufficiali ricercati su internet (v. sitografia).

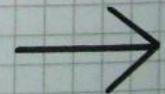
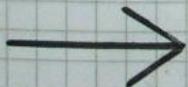
Il tema della dipendenza è stato successivamente approfondito mediante la lettura ed il commento di un brano. La differenza tra dipendenza fisica e psicologica è risultata di difficile comprensione per molti alunni...

Ma come è fatta una sigaretta?

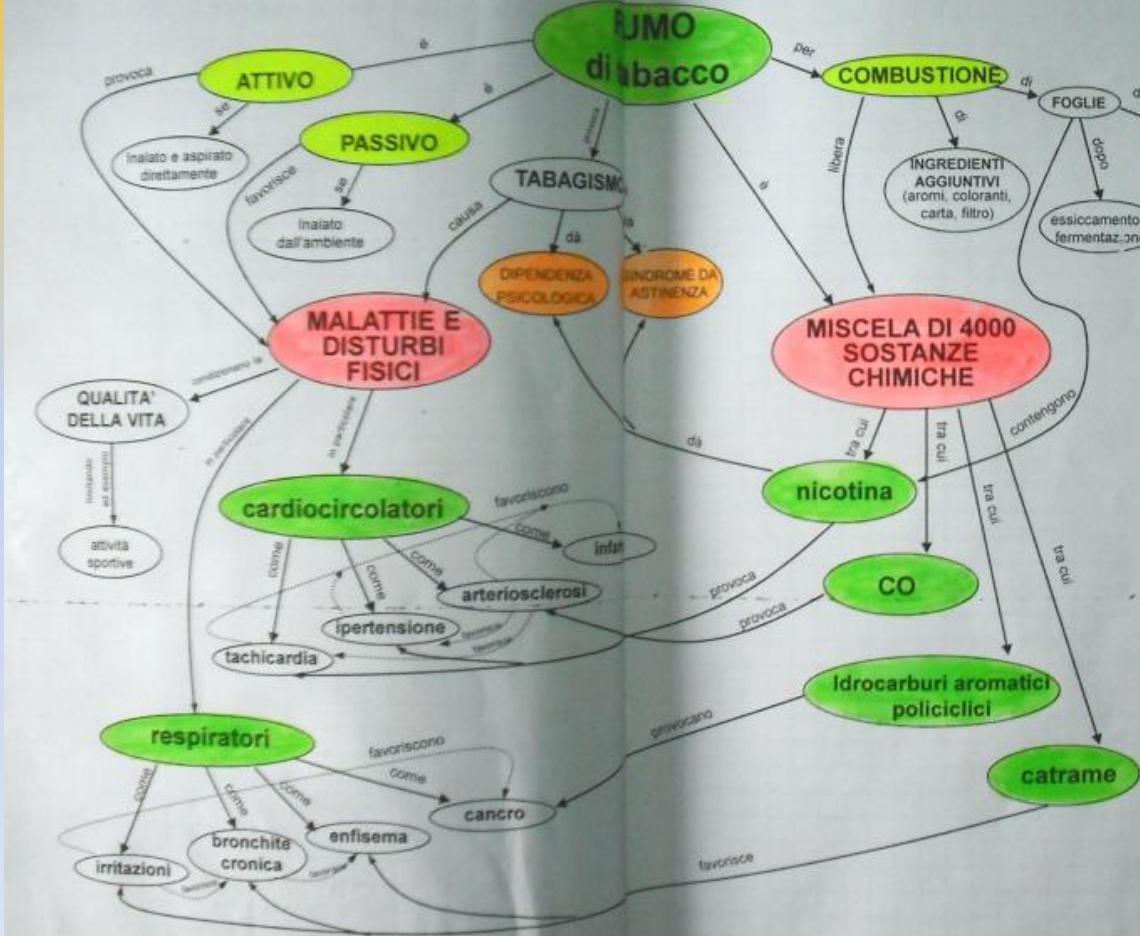


dal tabacco... ...alla sigaretta

Per coltivare la Nicotina (*Nicotiana tabacum*) è necessario che il terreno sia lavorato almeno 3 volte. Prelevata la pianta, le foglie vengono raccolte e fatte essiccare e fermentare, in modo tale da eliminare l'acqua. Le foglie vengono ponate e si ottiene il tabacco messo in esecuna sigaretta.



Una visione d'insieme del problema:



non fumatore



fumatore medio



fumatore ostinato

Ogni alunno ha ricevuto la fotocopia di una mappa concettuale, elaborata dall'insegnante, in cui sono riportate le parole chiave e gli aspetti ritenuti fondamentali riguardo il vizio del fumo. La mappa è stata letta e commentata in classe.

E' importante precisare che ciò che rende dannosa la sigaretta non è il tabacco in sé, ma la miscela di gas ottenuta dalla combustione del tabacco.

Un'attenzione particolare è stata dedicata alle definizioni di **fumo attivo** e **fumo passivo**, anche in questo caso generalizzando il significato dei due aggettivi, già incontrati parlando della dinamica respiratoria. La discussione è stata completata con la lettura di un articolo di giornale a cui sono seguite domande per facilitare la comprensione del testo (v. allegati).

Non si è ritenuto opportuno, invece, soffermarsi troppo sugli aspetti legati alle malattie e ai rischi gravi per la salute. Molti ragazzi, in modo diretto o per sentito dire, hanno esperienza delle conseguenze a cui può portare l'uso prolungato di sigarette. Non si ritiene che drammatizzare l'argomento, imparando termini medici, lo renda più efficace ed educativo. Piuttosto si è cercato di concludere con un sorriso...

Ridiamoci su...

- ◎ Smettere di fumare? Semplicissimo! Io ci sono riuscito un migliaio di volte! (Mark Twain)
- ◎ Ho smesso di fumare. Vivrò una settimana in più e in quella settimana pioverà a dirotto. (Woody Allen)
- ◎ Ho smesso di fumare da 3 anni, 4 mesi, 12 giorni e 27 minuti, ma non ci penso affatto.
- ◎ Ho letto nel Corriere della Sera che le sigarette fanno male. Così ho subito smesso di leggere il Corriere della Sera(Anon.)
- ◎ Ma come fa un fumatore a godersi la sua sigarettina dopo aver letto simili crudeltà: "Il fumo nuoce gravemente alla salute, provoca il cancro, il fumo fa più morti degli incidenti stradali". Ma come si fa? Sarebbe come scrivere sulle mutande di lana: "Queste mutande irritano e vi gratterete il sedere tutta la vita!". (Antonio Albanese)
- ◎ Dai fumatori si può imparare la tolleranza. Mai un fumatore si è lamentato di un non fumatore. (Sandro Pertini)
- ◎ Tre astronauti devono partire per lo spazio per un viaggio che durerà anni.
Naturalmente visto che staranno nello spazio per tanto tempo sono liberi di portarsi quello che vogliono, per rendere meno gravoso il passare del tempo.
Il primo dice che gli piacciono le donne e così si porta dietro 20 donne bellissime.
Il secondo dice che adora mangiare, così gli riempiono l'astronave di ogni possibile alimento. Il terzo confessa di essere un patito per il fumo e così gli riempiono l'astronave di sigari e sigarette.
I tre partono quindi ognuno con la sua astronave.
Dopo 10 anni finalmente ritorna il primo astronauta.
Si apre il portellone ed escono dozzine di bambini.
Gli chiedono come è andata e lui: "Ah, veramente una bella missione". Dopo un po' arriva il secondo; si apre il portellone e ne esce una sfera compatta di lardo di 200 Kg che tutto contento se ne va.
Dopo un po' arriva il terzo; si apre il portellone ed esce l'astronauta arrabbiatissimo.
Gli chiedono com'è andata e lui: "L'ACCENDINOOOOO.....!!!!"
- ◎ Il papà a Pierino di ritorno da scuola: "Pierino, perché piangi?". "Sigh... la maestra mi ha sospeso...". "E perché?". "Perché quando è entrata in classe c'era il mio compagno di banco che fumava...". "E allora... tu che c'entri se lui fumava?". "Hanno detto tutti che ero stato io a dargli fuoco!"

Verifiche degli apprendimenti

a) Tipologie impiegate

Alla fine del percorso sulla respirazione è stata sottoposta agli alunni una verifica scritta con 7 quesiti, di cui 5 a risposta aperta e 2 a risposta chiusa (v. dia 47). La prova, che richiedeva, comunque, risposte piuttosto brevi e precise, voleva accettare l'acquisizione dei concetti fondamentali e del linguaggio specifico in relazione all'importanza della respirazione e ai meccanismi con cui avviene.

Agli alunni con DSA è stata somministrata una prova di verifica più strutturata (dia 48), anche se del tutto equivalente dal punto di vista dei contenuti.

Al termine del lavoro di approfondimento sul fumo è stata somministrata una verifica con domande aperte in cui si voleva verificare la conoscenza del fenomeno, la comprensione e l'acquisizione dei principi di educazione alla salute oltre che la capacità di leggere criticamente dei dati statistici.

Oltre alle verifiche di fine percorso è stata data una valutazione a tutti i quaderni degli alunni, tenendo conto della completezza delle risposte nella fase di verbalizzazione scritta individuale, della precisione formale e della puntualità con cui sono stati svolti i compiti assegnati per casa.

b) Esempi:

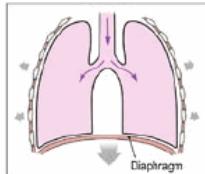
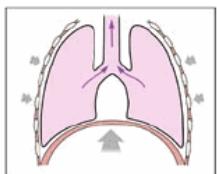
(sulla respirazione)

Nome e cognome Classe Data

1) Spiega il significato della seguente affermazione: (4 punti)

"La respirazione è un'attività involontaria ma può essere anche volontaria".

2) Completa le didascalie con i nomi delle due fasi della respirazione, quindi completa le frasi sotto cancellando le voci che non sono corrette: (5 punti)



Durante la fase di inspirazione / espirazione nel nostro organismo entra / esce _____ ; al contrario durante l'inspirazione / espirazione entra / esce _____ insieme a _____. Ogni sostanza è trasportata allo stato solido / liquido / gassoso ; lo scambio tra le sostanze in ingresso e quelle in uscita avviene nei / negli bronchi / alveoli .

3) Che cosa vuol dire che "i polmoni sono passivi durante la respirazione"? Descrivi che cosa succede durante le due fasi della respirazione (anche osservando l'immagine dell'es.2 e ripensando al modello che abbiamo costruito) e come si modificano le diverse parti del nostro corpo. (5 punti)

4) Descrivi le caratteristiche di una sostanza "spugnosa". (3 punti)

5) Indica con una crocetta se le seguenti affermazioni sono vere o false: (6 punti)

I polmoni sono muscoli molto potenti V F

I polmoni si contraggono volontariamente V F

I polmoni sono costituiti da tessuto spugnoso V F

La frequenza respiratoria è di circa 60/minuto V F

Gli alveoli sono tubi molto lunghi e sottili V F

L'ossigeno costituisce il 21% dell'aria che respiriamo V F

L'anidride carbonica può essere considerata un prodotto di scarto della respirazione V F

Il sangue trasporta anidride carbonica alle cellule e ossigeno dalle cellule ai polmoni V F

Il prodotto principale della respirazione cellulare è l'energia V F

Gli alimenti digeriti sono il combustibile della respirazione cellulare V F

Gli esseri unicellulari sono costituiti da miliardi di cellule V F

L'ossigeno è indispensabile per la combustione V F

6) Descrivi con precisione quello che succede durante la combustione dell'alcool. Definisci, in generale, che cos'è una reazione di combustione. (4 punti)

7) Che cosa succede alla frequenza respiratoria e a quella cardiaca se compiamo un'attività molto impegnativa (correre, saltare, ...)? Perché, secondo te? (4 punti)

(sulla respirazione per alunni con DSA)

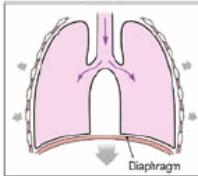
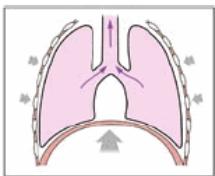
Nome e cognome Classe Data

1) COMPLETA INSERENDO LA LETTERA CORRISPONDENTE ALL'AFFERMAZIONE GIUSTA:

LA RESPIRAZIONE E' INVOLONTARIA PERCHE' _____, MA E' ANCHE VOLONTARIA PERCHE' _____.

- A. E' COMPIUTA DA TUTTI GLI ESSERI VIVENTI
- B. POSSIAMO CONTROLLARE LA VELOCITA' DEL RESPIRO
- C. AVVIENE ANCHE SENZA CHE NOI CE NE ACCORGIAMO
- D. POSSIAMO DECIDERE DI NON RESPIRARE PER TUTTO IL TEMPO CHE VOGLIAMO

2) COMPLETA LE DIDASCALIE CON I NOMI DELLE DUE FASI DELLA RESPIRAZIONE, QUINDI COMPLETA LE FRASI CANCELLANDO LE VOCI NON CORrette:



DURANTE L'INSPIRAZIONE / ESPIRAZIONE NEL NOSTRO ORGANISMO ENTRA / ESCE _____; AL CONTRARIO, DURANTE L'INSPIRAZIONE / ESPIRAZIONE ENTRA / ESCE _____ INSIEME A _____. OGNI SOSTANZA E' TRASPORTATA ALLO STATO SOLIDO / LIQUIDO / GASSOSO LO SCAMBIO TRA LE SOSTANZE IN INGRESSO E QUELLE IN USCITA AVVIENE NEI / NEGLI BRONCHI / ALVEOLI.

3) INDICA SE LE SEGUENTI AFFERMAZIONI SONO VERE O FALSE:

| | | |
|---|---|---|
| UNA SOSTANZA SPUGNOSA HA MOLTE CAVITÀ | V | F |
| UNA SOSTANZA SPUGNOSA E' MOLTO LISCIA | V | F |
| I POLMONI SONO MUSCOLI MOLTO POTENTI | V | F |
| I POLMONI SI CONTRAGGONO VOLONTARIAMENTE | V | F |
| I POLMONI SONO COSTITUITI DA TESSUTO SPUGNOSO | V | F |
| LA FREQUENZA RESPIATORIA E' DI CIRCA 60/MINUTO | V | F |
| GLI ALVEOLI SONO TUBI MOLTO LUNghi E SOTTILI | V | F |
| L'OSSIGENO COSTITUISCE IL 21% DELL'ARIA CHE RESPIRIAMO | V | F |
| L'ANIDRIDE CARBONICA PUO' ESSERE CONSIDERATA UN PRODOTTO DI SCARTO DELLA RESPIRAZIONE | V | F |
| IL SANGUE TRASPORTA ANIDRIDE CARBONICA ALLE CELLULE E OSSIGENO VERSO I POLMONI | V | F |
| IL PRODOTTO PRINCIPALE DELLA RESPIRAZIONE CELLULARE E' L'ENERGIA | V | F |
| GLI ALIMENTI DIGERITI SONO IL COMBUSTIBILE DELLA RESPIRAZIONE | V | F |
| GLI ESSERI UNICELLULARI SONO COSTITUITI DA MILIARDI DI CELLULE | V | F |
| L'OSSIGENO E' INDISPENSABILE PER LA COMBUSTIONE | V | F |

4) PENSA ALL'ESPERIMENTO DI COMBUSTIONE DELLA CARTA, DELL'ALCOOL E DELLO STOPPINO DELLA CANDELA. SOTTOLINEA QUALI FENOMENI CARATTERIZZANO LE REAZIONI DI COMBUSTIONE:

SVILUPPO DI CALORE – FORMAZIONE DI CENERE – LA SOSTANZA BRUCIATA FONDE - PRESENZA DELLA FIAMMA – RAFFREDDAMENTO DEL CONTENITORE - NECESSITA' DI UN INNESCO – SVILUPPO DI FUMO – AVVENGONO ANCHE IN ASSENZA DI ARIA.

5) COSA SUCCEDA AL RITMO DELLA RESPIRAZIONE E A QUELLO CARDIACO SE FACCIAMO UN'ATTIVITA' MOLTO IMPEGNATIVA (CORRERE, SALTARE, ...) PERCHE', SECONDO TE?

(sul fumo)

Nome e cognome Classe Data

1. Che cosa è, precisamente, il "fumo di sigaretta"? Che cosa contiene?

2. Che cosa si intende per *fumo attivo* e per *fumo passivo*?

3. Spiega, anche mediante alcuni esempi, la differenza tra *dipendenza fisica*, *dipendenza psicologica* e *dipendenza comportamentale*.

4. I seguenti dati sono il risultato di un'indagine DOXA condotta in Italia nel 2011. Commenta entrambe le tabelle evidenziando i dati più significativi e le informazioni che da esse si possono ricavare.

| | Totali | Maschi | Femmine |
|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| FUMATORI | 11,8 milioni 22,7% | 6,5 milioni 26,0% | 5,3 milioni 19,6% |
| EX FUMATORI | 7,8 milioni 15,0% | 4,9 milioni 19,7% | 2,9 milioni 10,6% |
| NON FUMATORI | 32,3 milioni 62,3% | 13,5 milioni 54,3% | 18,8 milioni 69,8% |

Figura 1
Abitudine al fumo degli italiani

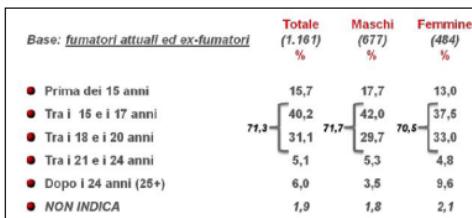


Figura 2
Età della prima sigaretta

5. Indica, in base alla discussione fatta in classe e alla tua opinione, quelli che sono i motivi principali che spingono una persona ad iniziare a fumare. Scrivili in ordine decrescente di importanza.

c) Risultati ottenuti

La prova di verifica sulla respirazione ha avuto un esito positivo. E' stata data una sola insufficienza lieve. Gli alunni hanno dimostrato di aver ben capito il meccanismo della respirazione e i motivi per cui è indispensabile per la vita dell'uomo; alcuni alunni manifestano qualche difficoltà nella scrittura e nell'utilizzo del linguaggio specifico.

La correzione dei quaderni ha dato risultati soddisfacenti; la maggior parte dei ragazzi ha completamente acquisito il metodo di lavoro, ha svolto correttamente quanto assegnato e gestito in modo ordinato il materiale didattico.

Il percorso sul fumo ha suscitato molto interesse e partecipazione, la verifica è risultata sufficiente per tutti gli alunni; in generale, però, la lettura critica di brani e dati ha dimostrato che i ragazzi non sono molto abituati a fare questo lavoro, e quindi vale la pena riproporre attività di questo tipo per sviluppare il loro senso critico.



Valutazione dell'efficacia del percorso didattico sperimentato in ordine alle aspettative e alle motivazioni del Gruppo di ricerca LSS

Questo percorso, per quanto inserito nella programmazione didattica di scienze di Istituto, non era stato precedentemente sperimentato, infatti è stato costruito in itinere dall'insegnante che lo ha svolto. I contenuti ed i risultati sono stati condivisi con il gruppo di ricerca del LSS, in particolare con le altre insegnanti della scuola secondaria di primo grado e con l'esperto esterno che ha curato la formazione del gruppo, ma ci si ripropone di revisionarlo ed ottimizzarlo.

Si rimanda la discussione al prossimo anno scolastico, quando sarà resa disponibile questa documentazione didattica e quella degli altri percorsi sperimentati dal gruppo LSS.

