

# DALLE PARTICELLE DI MATERIA ALLA ORGANIZZAZIONE DEI VIVENTI

LE "IMMAGINAZIONI" DEI BAMBINI  
SULLA STRUTTURA DELLA MATERIA  
SULLE TRASFORMAZIONI

SERVONO O NON SERVONO

PER IMMAGINARE I PROCESSI DELLA VITA?

Un percorso guidato dai lavori di Daniela Furlan

**IL CORPO DENTRO: UN GRAN PASTICCIO**  
**... CHE GRADUALMENTE DIVENTA COMPRENSIBILE**

**IL MACROSCOPICO**

**ORGANI E STRUTTURE INTERNE**  
**L'INTRECCIO DEI FUNZIONAMENTI**  
**LE TRASFORMAZIONI DELLE PARTI DEL CORPO**

**IL MICROSCOPICO**

**ASPETTI E PROCESSI INVISIBILI**  
**I MECCANISMI INSPIEGABILI DELLA CRESCITA**  
**I FILTRI "SELETTIVI"**  
**LE CELLULE CHE RESPIRANO E SI NUTRONO**  
**LE TRASFORMAZIONI DELLE SOSTANZE**  
**LE CELLULE CHE SI DIVIDONO...**

IMMAGINARE IL CORPO

COME

UNA "MACCHINA PER TRASFORMARE"

LE DOMANDE GUIDA:

COSA ENTRA?

COSA ESCE?

COSA VIENE TRASFORMATO?

QUALE ENERGIA E' IMPIEGATA?

PER ESEMPIO: LA RESPIRAZIONE

A CHE SERVE RESPIRARE?

E' VERO CHE L'OSSIGENO "SI TRASFORMA" IN ANIDRIDE  
CARBONICA?

E DOVE SUCCEDDE QUESTO MIRACOLO?

LE CELLULE COME "UTILIZZATORI FINALI"?

PER ESEMPIO:

COME SI CRESCE?

A CHE SERVE MANGIARE?

PERCHE' SI MANGIA PER CRESCERE?

COME IMMAGINARE LE TRASFORMAZIONI DEI CIBI?  
COME FA LA PASTA A TRASFORMARSI IN CARNE DI BAMBINO?  
COME MAI LE STESSE PATATINE SI TRASFORMANO IN CORPO  
DI BAMBINI DIVERSI?

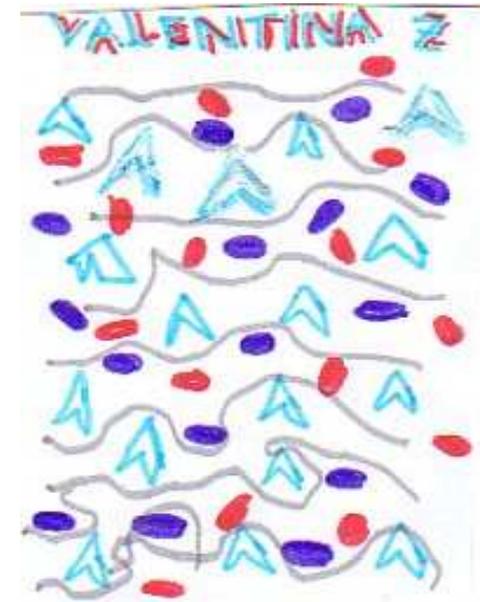
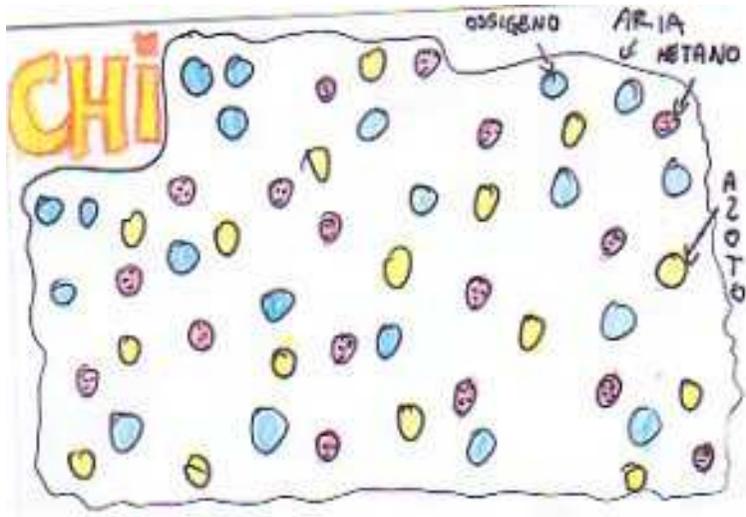
Serve una idea di materia  
fatta di particelle invisibili  
legate tra loro  
con legami più o meno "duri"

# COSA ENTRA....COSA SUCCEDDE

Si respira... aria fatta di tante particelle diverse

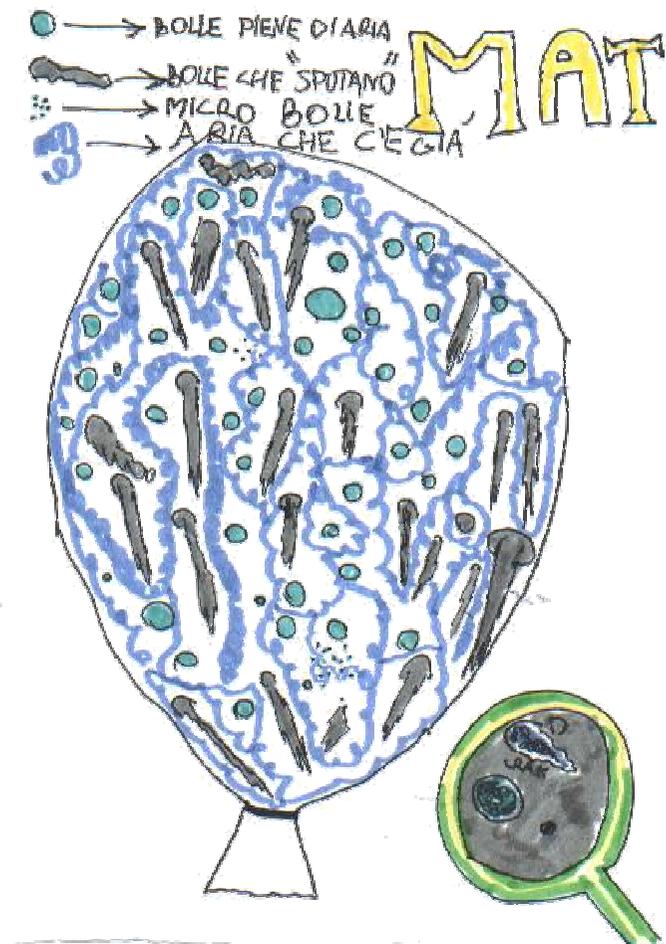
Inspirandola nei polmoni con il movimento della cassa toracica  
Ma si sceglie solo l'ossigeno che entra nel sangue,  
Tutto il resto non serve a niente e viene eliminato

COME IMMAGINARE L'ARIA?



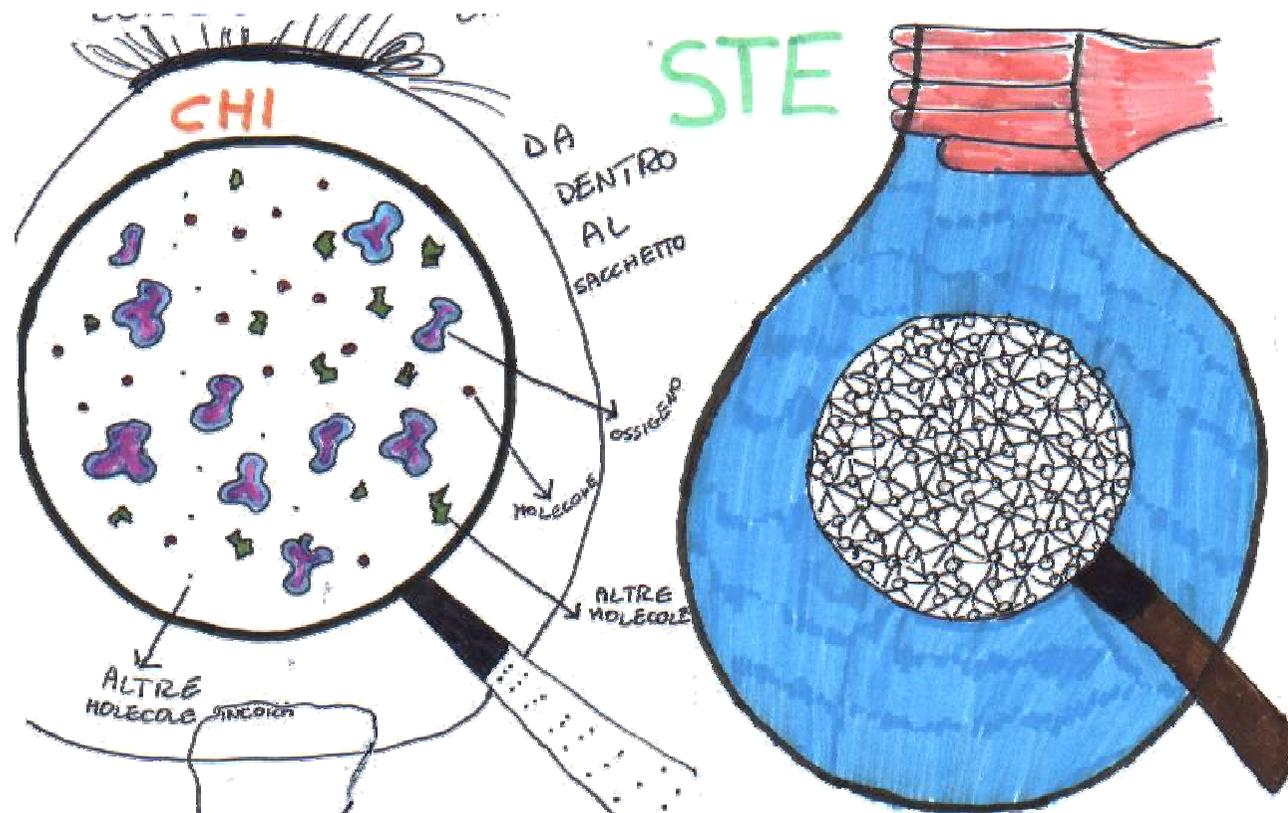
# L'immaginazione

Serve una idea di struttura anche per l'aria

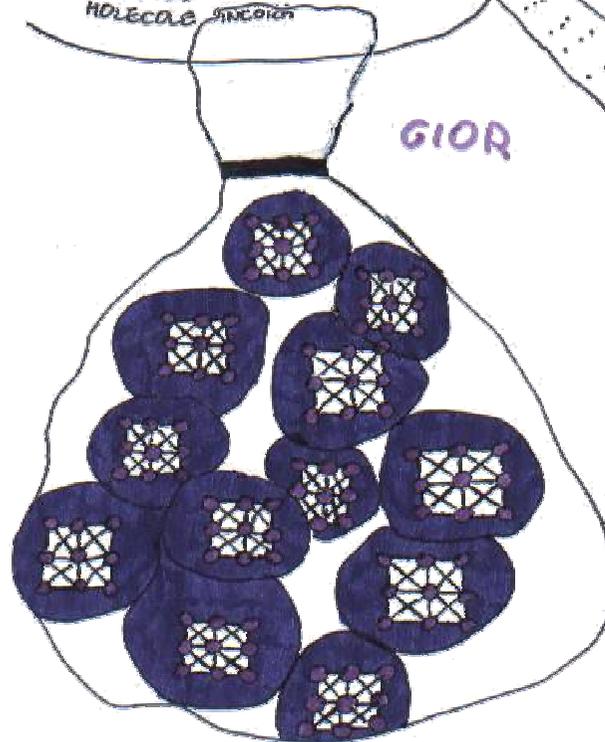
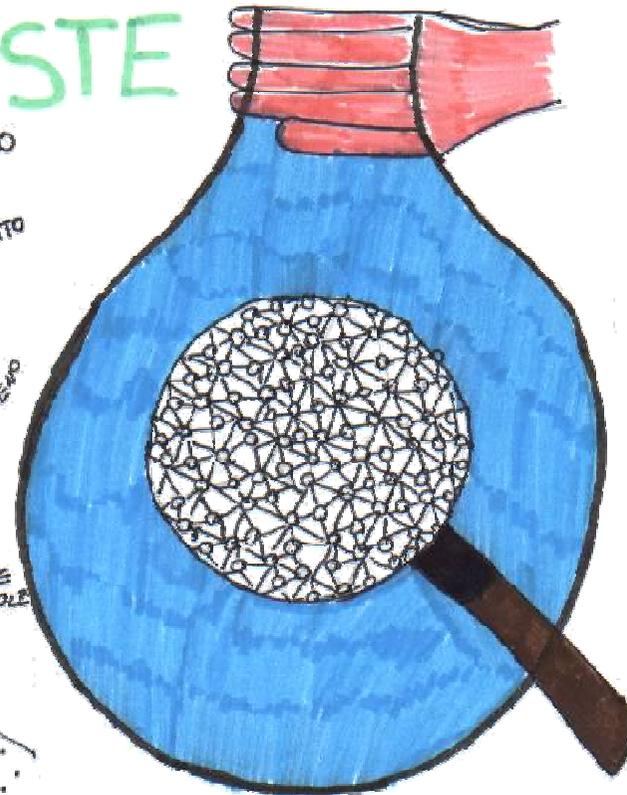


LAU: in un certo senso crederei che fosse fatta a pezzettini ma in un altro senso no. ..E' fatta tutta insieme ma a pezzetti... è come se fosse nulla ma fatta non intera, ma mollosa, come l'acqua ma non toccabile.

GIU: le particelle sono attaccate con dei filetti. Sono messe in ordine e fanno tipo una figura. Quando tu ti muovi le distruggi ma dopo si appicciano subito: è come una gelatina.

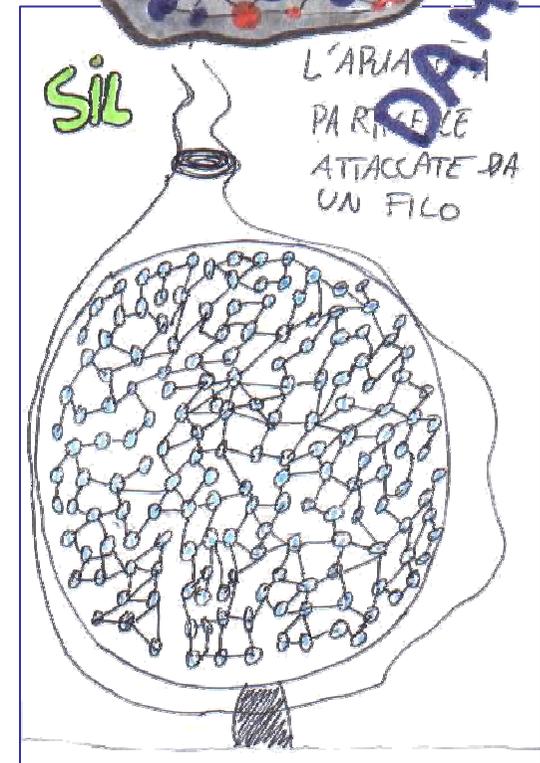


STE



GIOR

**GIOR:** le particelle di aria sono messe insieme non con ganci ma cose che non si vedono come fili e con questi formano una particella intera che fa funzionare l'aria, la fa muovere



SIL

L'ARIA E' PARTICELLE ATTACATE DA UN FILO

## LE STRUTTURE MACROSCOPICHE PER UTILIZZARE L'ARIA

Serve una idea di corpo come organismo strutturato



# COSA ESCE... COSA E' SUCCESSO

Serve saper immaginare processi invisibili

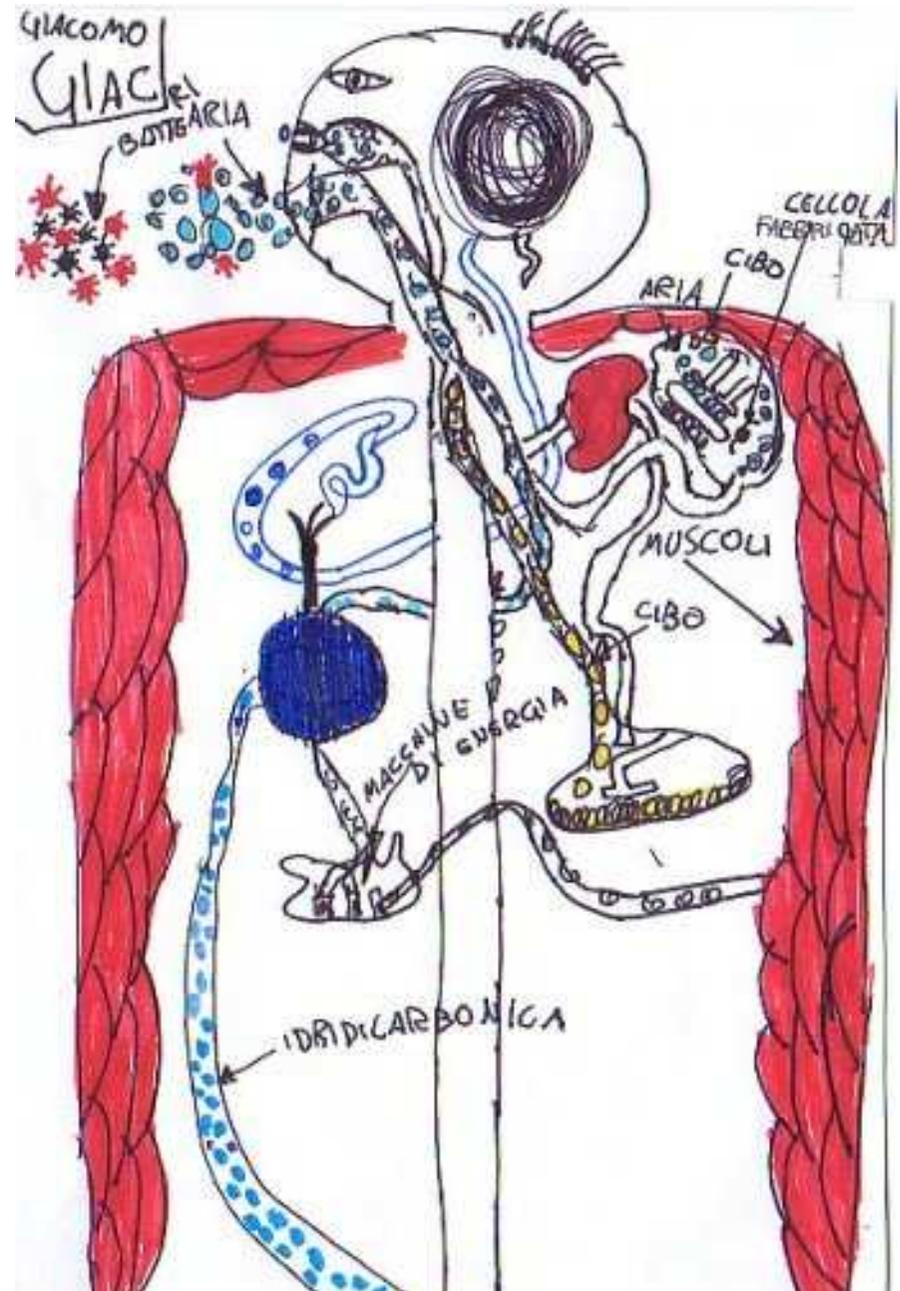
Si espirano ....

Le componenti dell'aria che non sono ossigeno...

Vapor d'acqua, talvolta gas "puzzolenti" derivati dalla cattiva digestione...

L'ANIDRIDE CARBONICA

prodotta dalla RESPIRAZIONE CELLULARE



IV ELEMENTARE

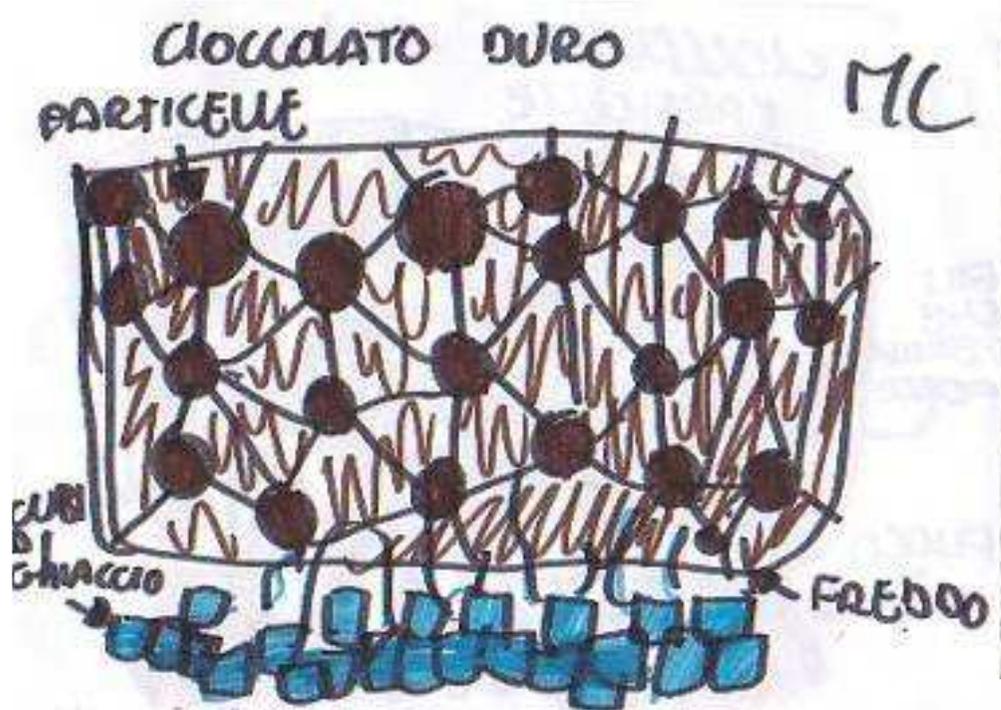
# COSA ENTRA.... COSA SUCCEDDE

## LA NUTRIZIONE

Serve immaginare  
le strutture "a particelle" dei cibi,  
ed i legami tra le particelle

SI MANGIANO TANTE SOSTANZE DIVERSE...  
FATTE DI PARTICELLE DI VARIO TIPO

CON I MECCANISMI DELLA DIGESTIONE  
CERTI LEGAMI SI ROMPONO, IL CIBO SI TRASFORMA  
DIVENTANDO ADATTO ALLA NUTRIZIONE CELLULARE



- ho disegnato il cioccolato duro con delle palline che sono le particelle attaccate tutte e con sotto dei cubetti di ghiaccio per far vedere che è il cioccolato duro; dall'altra parte dei pezzi di cioccolata con delle particelle con delle gocce che sudano cioè perdono energia e questi fili che le tengono collegate perdono forza e non tengono più tanto duro.

DAN: Allora il tuo racconto può diventare così secondo te? quando la cioccolata si scalda le particelle si mettono in movimento sempre più velocemente e i loro legami che prima erano duri, diventano molto più molli, per questo la cioccolata non è più dura e rigida ma diventa smollacciosa.



# LE AVVENTURE CHIMICHE DEL CIBO

Le trasformazioni nella digestione

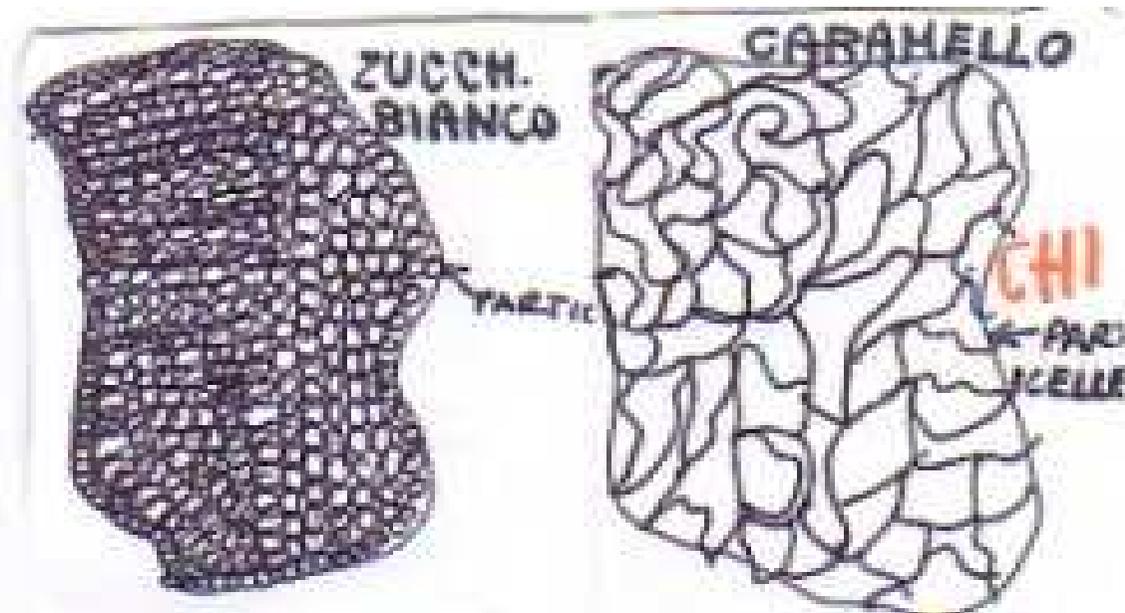
DISORGANIZZARE, SCOMPORRE:  
DA GRANDI MOLECOLE A PICCOLE MOLECOLE

Le proteine vengono scomposte nei loro componenti (gli aminoacidi)  
I carboidrati vengono scomposti in zuccheri semplici  
I lipidi vengono scomposti nelle loro componenti

Sono in funzione i succhi gastrici che contengono enzimi appropriati,  
come pepsina, tripsina.....

# COME CAMBIANO LE SOSTANZE?

Servono idee generali di trasformazioni chimiche



LO ZUCCHERO  
DIVENTA  
CARAMELLO

**A livello macroscopico:**

Le sostanze crude e le sostanze cotte

Le sostanze bollite, arrostate o fritte....

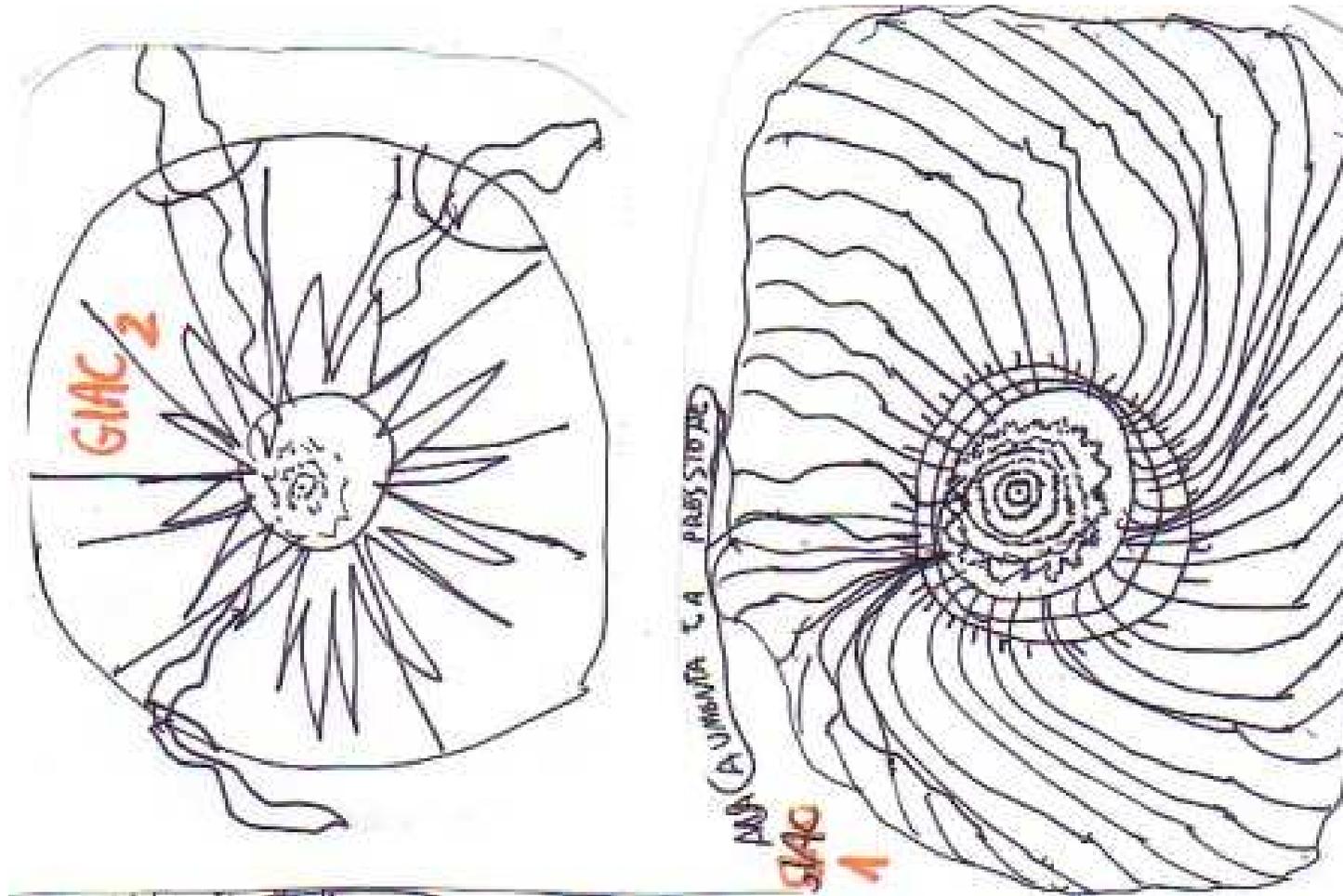
**A livello microscopico:**

Cambiano le sostanze, cambiano le loro  
particelle,

Cambiano i legami tra le particelle che  
le compongono

# NELLE TRASFORMAZIONI CAMBIANO LE PROPRIETA'

Servono idee su proprieta' e cambiamenti di proprieta'



LE MICROSTRUTTURE E I LEGAMI TRA LE MICROSTRUTTURE

## PASSAGGI E VIAGGI

Servono idee di  
"pareti selettive"  
che trattengono o lasciano  
passare

SAM: PER DIVIDERE  
IL CIBO CATTIVO DA  
QUELLO BUONO,  
COS'HA LA PANCIA,  
UN CERVELLO?

SOLO ALCUNI TIPI DI PARTICELLE ALIMENTARI

Passano attraverso le pareti dell'intestino

Sono trascinate dal sangue

Fino alle cellule

SOLO UNA COMPONENTE DELL'ARIA, L'OSSIGENO

Passa attraverso le pareti dei polmoni

viene trascinata dal sangue

Fino alle cellule



COME FA IL  
MANGIARE A  
TRASFORMARSI E  
ANDARE GIU'?

COME PUO'  
FUNZIONARE IL  
CORPO TUTTO IN UN  
MOMENTO?

COME FA IL CERVELLO  
A COLLEGARE TUTTE  
QUESTE COSE?

14 11 2001

# SECONDO VOI, IL CIBO PASSA NEL SANGUE?

SDR: volete provare a dirmi cosa voglio sapere?

GLO: se il cibo passa attraverso il sangue che lo porta in tutte le parti del corpo?

SIL: se il cibo va nelle vene che lo trasportano nella testa, nelle mani...

GIOR: se il cibo va anche nel sangue oltre che star tutto nei tubi.

DAV: se una parte di cibo va anche nel sangue.

DAM: a che cosa serve il sangue per il cibo?

MAT: ... anche l'acqua va nel sangue?

S.B: quando mandi giù il cibo, si trasforma in particelle o si mescola col sangue e diventa sangue?

ALE: ci sono degli ingranaggi fatti apposta per farlo diventare sangue?

SAM: Come fa a passare nel sangue e come fa a riprodursi e a diventare altra roba.

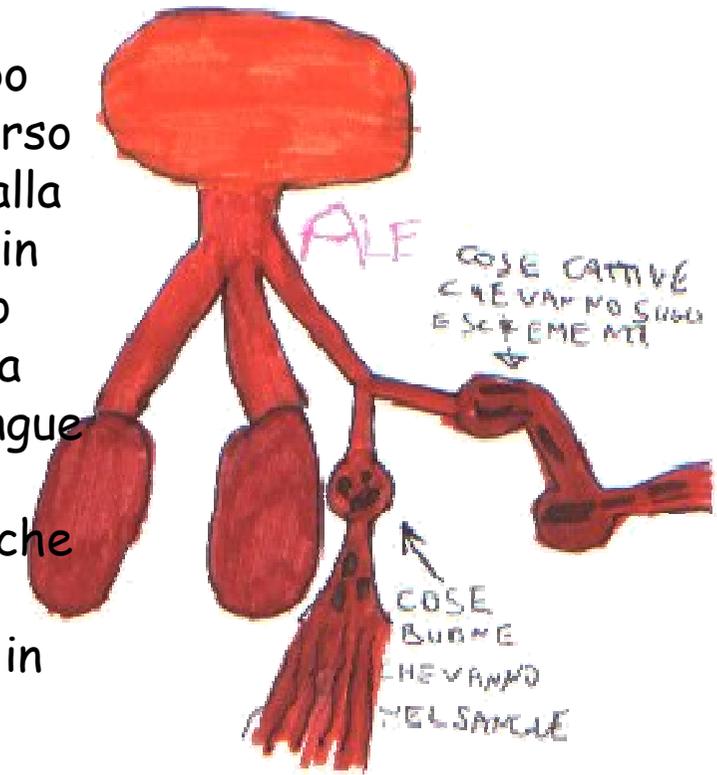
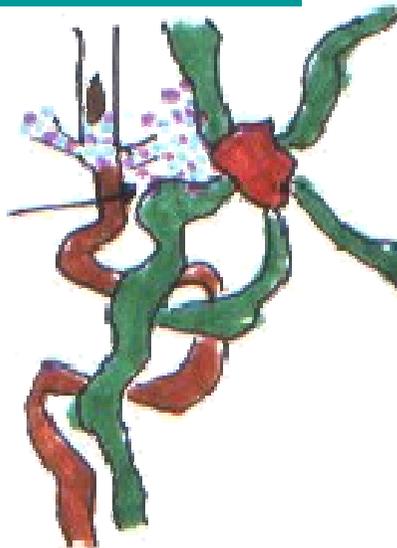


# COME FA IL CIBO A PASSARE NEL SANGUE? QUALI TRASFORMAZIONI AVVENGONO?

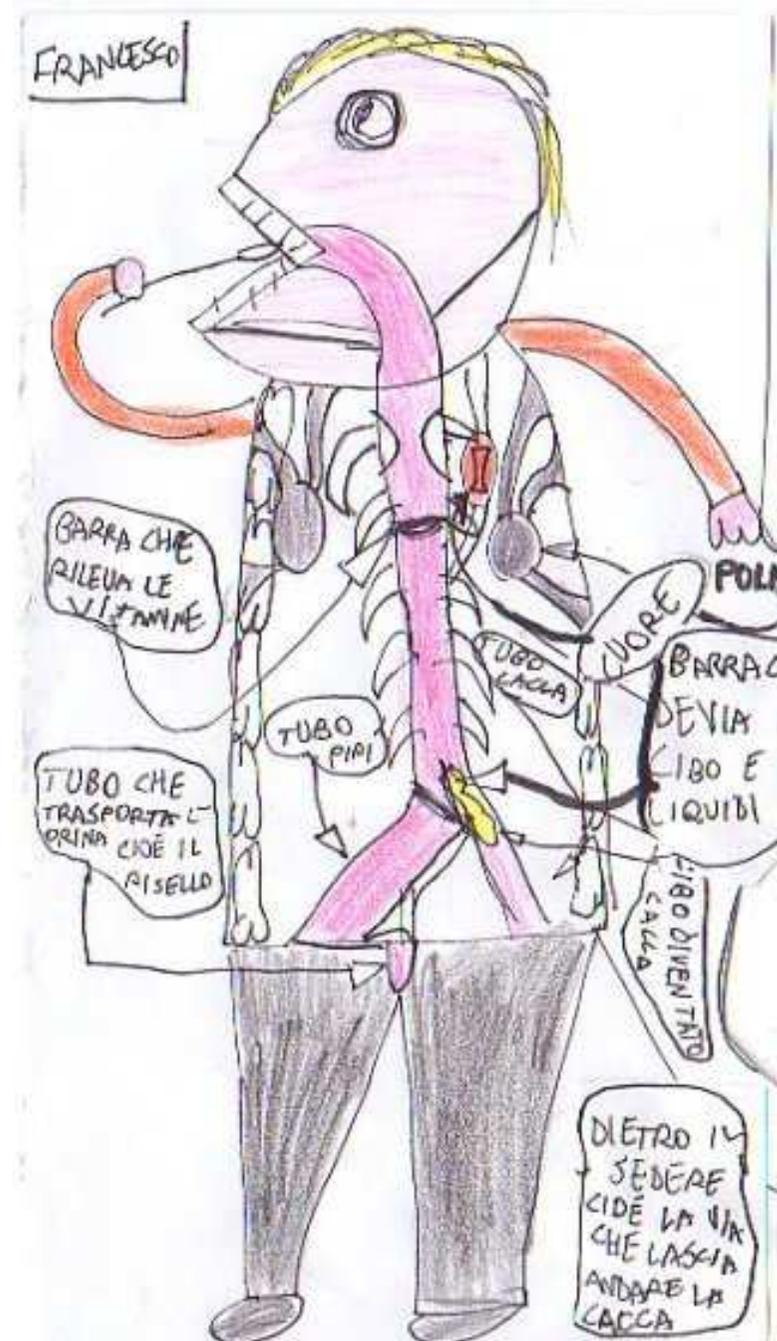
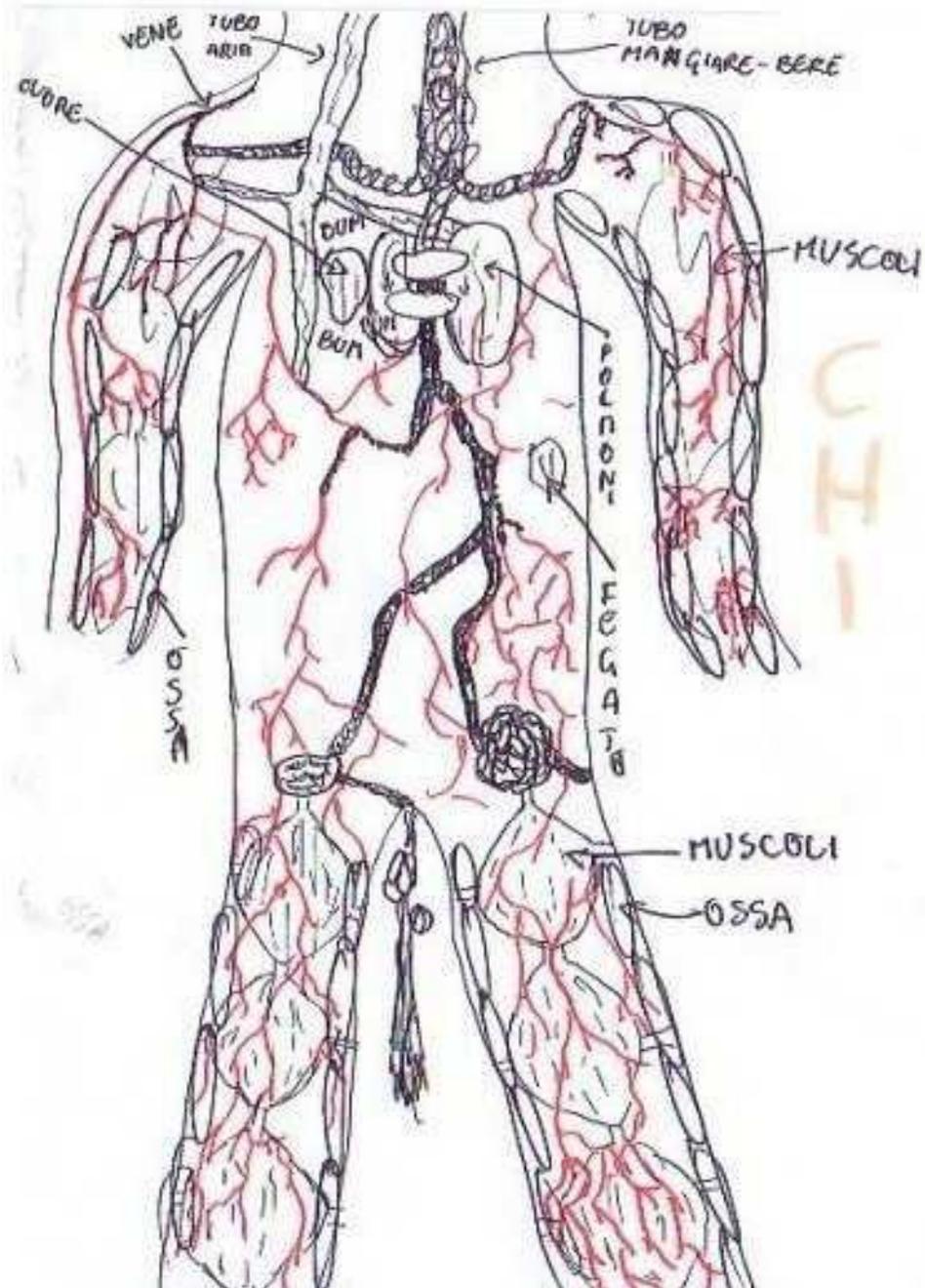
- quando mangiamo facciamo pezzetti piccoli e questi diventano ancora più piccoli passando per i tubi. Le particelle microscopiche passano nel sangue e quelle che non servono vanno negli escrementi.

Il cibo ha vitamine, proteine, calcio e ferro che a noi servono, se queste piccole parti non andassero nel sangue e non ci aiutassero a crescere, non potrebbero far bene al nostro corpo...

- Una volta che il cibo ha fatto il suo percorso ed è andato dentro alla pancia, una parte va in escrementi e il resto prende una via che va verso le vene del sangue e così si dà spazio all'altro cibo e dopo che ha fatto il giro del corpo lo si butta giù in escrementi



# IV ELEMENTARE

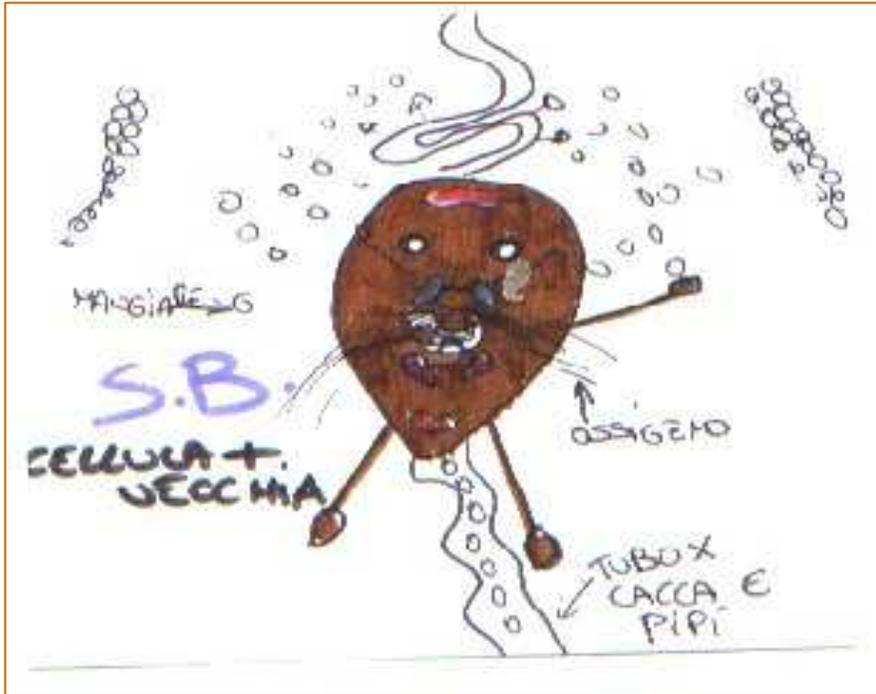


# 1. LA CELLULA...

ovvero **COME FUNZIONANO  
LE COSE PIU' PICCOLE DEL  
NOSTRO ORGANISMO**

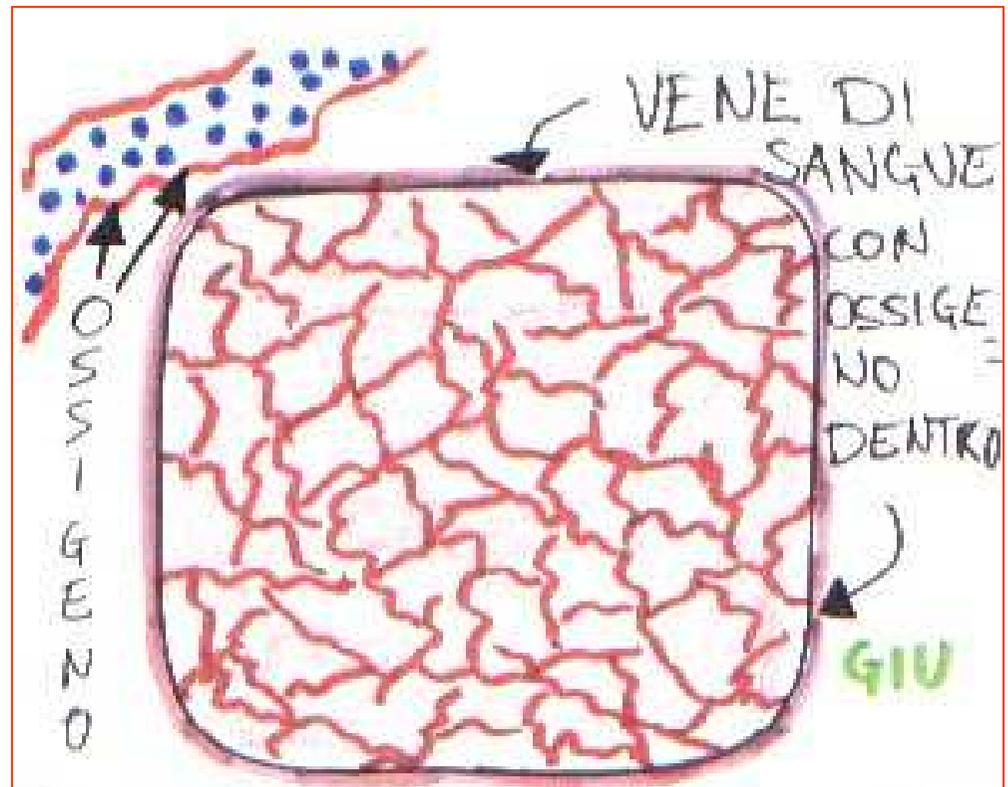
Cl. 5<sup>^</sup> Sc. "Vivaldi"  
Fornase Spinea 1° (VE)

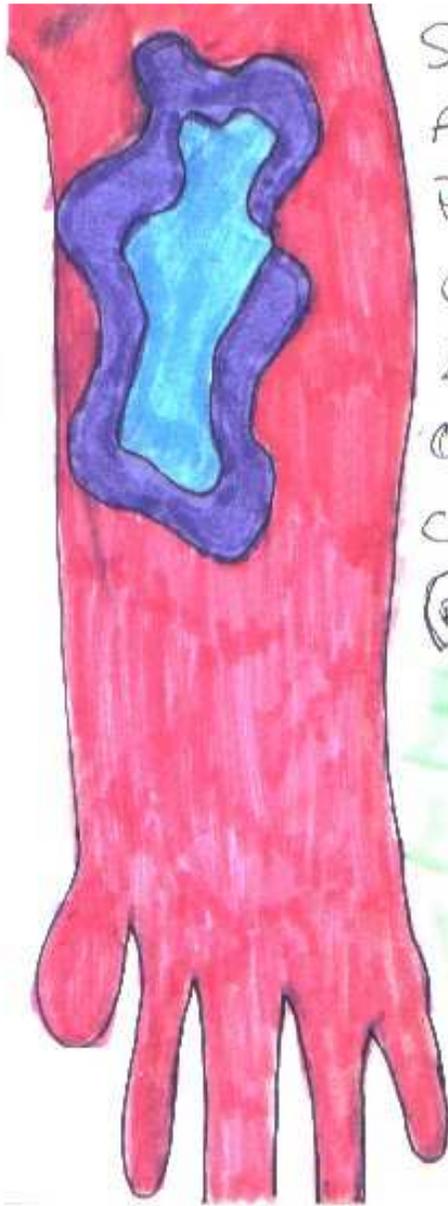
18 aprile '02 Alunni n. 22  
ins. D.Furlan



GIU: Formano tutto il nostro corpo. Noi vediamo tutta la pelle intera, ma è formata da tante cellule messe insieme

SB: è una particella, ma non di quelle che diciamo di solito, è vivente e gli serve ossigeno; del cibo che noi mangiamo un po' ne mangia anche lei; si nutre, ci fa vivere...





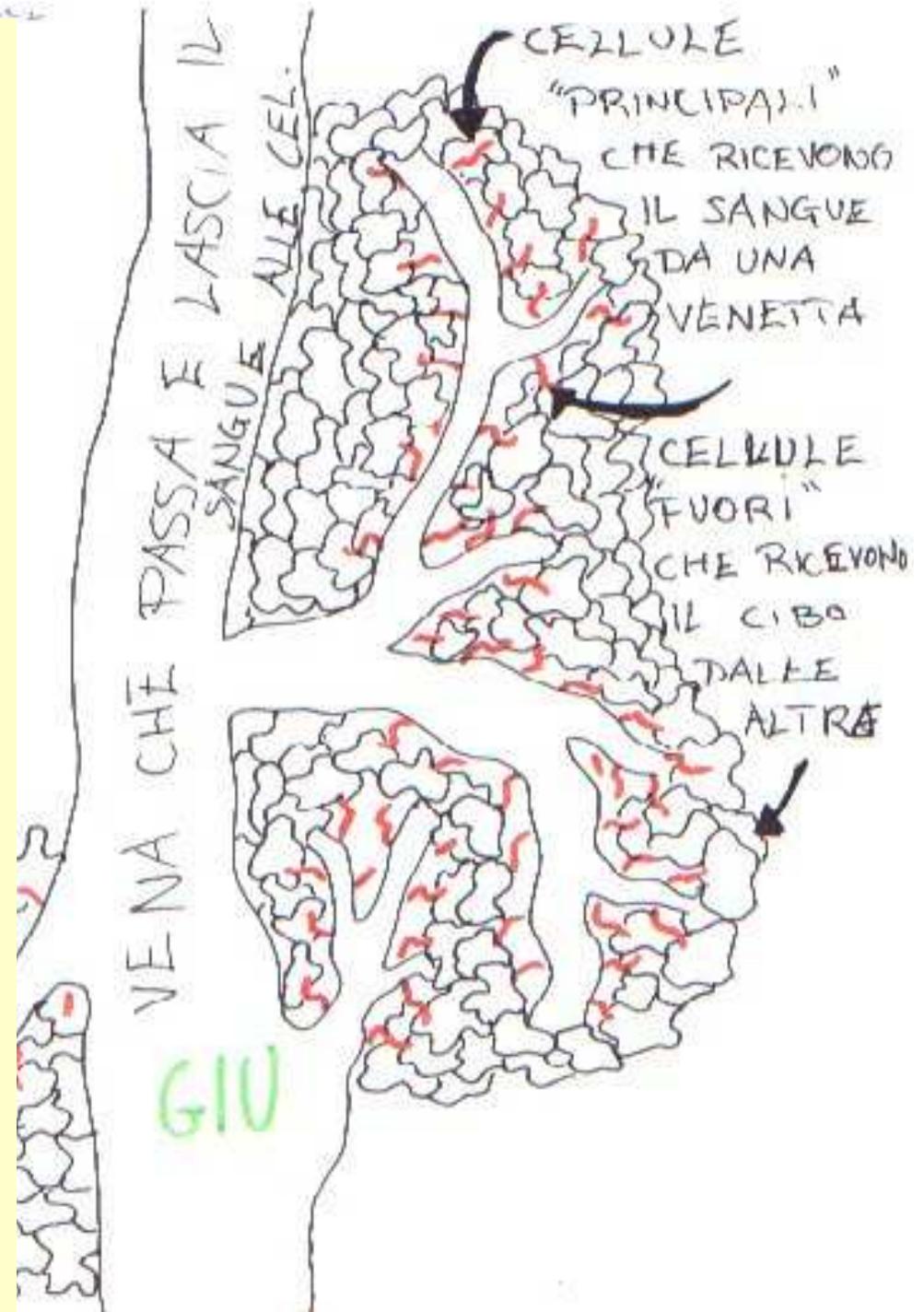
SI ATTACCA  
AD UNA  
PARTE DEL  
CORPO  
E MANGIA  
QUELLO  
CHÈ È RIMASTO  
(ROBE NUTRIENTI)

GIA: Si nutrono col cibo che mangiamo noi, cioè quello che si attacca sulle pareti.

FRA: ... loro sono attorno a qualcosa, non lo so, diciamo che sono tutte attaccate, quindi non hanno degli spazi, è come se dovessero mangiarsi tra di loro: COME SI FA? Allora magari una che è nel confine gli arriva il sangue? Non saprei.



GIU: Dalla vena più grande, quella del braccio, ne partono altre più piccole e da queste sempre più piccole finché ce n'è una minuscola che arriva alla cellula e che si attacca. Essa trasporta il sangue che ha ossigeno, cibo, vitamine, grassi. Dentro la cellula non sempre riesce ad arrivare la vena e allora siccome sono tutte attaccate e si incastrano, è come se si trasmettono tra loro il cibo... è come un fiume che scorre, che ha degli affluenti che vanno in giro.



# LA MORTE

GIU: quando moriamo io non capivo come le cellule non si potevano più riprodurre, ma è logico: le cellule prendono dal sangue quello che gli serve, così crescono e si riproducono. Quando invece moriamo il cuore non pompa più sangue e non riesce a far arrivare le cose alle cellule. I polmoni non respirano più e quindi non arriva l'aria al sangue e... è come se tutti i motori si spegnessero e non circola più niente.

# A PROPOSITO DI CELLULE I BAMBINI DISCUTONO SU:

## GRANDEZZA:

GIU: quando la cellula si divide in sempre più parti, ogni volta le parti diventano sempre più piccole... non riesco a immaginarmi che una cellula grande ne faccia due uguali e altre 4 uguali a quell'altra; a me viene spontaneo dire più piccole!

## NUMERO:

MAT: ma se una cellula si divide così tante volte QUANTO PIENO SARA' IL PULCINO DI CELLULE? Ci sarebbe il cervello pieno di cellule, le ali piene di cellule, le zampe piene di cellule, : ma COSA SE NE FA DI TUTTE QUESTE CELLULE POI?

## DIVISIONE:

DEB: MA QUANDO SI DIVIDONO LE CELLULE NON SI FANNO MALE? A me viene male all'idea che mi devo tagliare a metà

## FORZA E VITA

ALE: è una cellula unica all'inizio, OK ci siamo, ma dopo si divide: ma è viva? Come fa? Deve avere forza per farlo!

## CONTROLLO:

Lau: se le cellule devono formare un pulcino, SANNO QUANDO DEVONO FERMARSI? Non riesco a immaginarmi che fino a un certo punto si moltiplicano e poi... come fanno a sapere di quante cellule hanno bisogno?

Chi e' che gli dice di moltiplicarsi?, siccome danno la forma a un pulcino, come sanno che devono fare un pulcino?

## FORZA E VITA

ALE: è una cellula unica all'inizio, OK ci siamo, ma dopo si divide: ma è viva? Come fa? Deve avere forza per farlo!

## MORTE delle CELLULE

GIOI: quando ci sono gli adulti che non crescono tanto, le cellule devono morire prima o poi e dove vanno a finire? Cosa se ne fa il corpo? quando smettono di riprodursi che noi siamo ancora vivi, cosa succede?

## COSA ENTRA E COSA ESCE

CHI: le cellule ricevono ossigeno e altre cose dal sangue e buttano fuori anidride carbonica. L'ossigeno gli serve per la combustione. Si dice che se uno ha la cellulite deve correre per smaltire tutto... vuol dire che non usa solo ossigeno per la combustione, ma anche altre cose: che cosa?

# LE TRASFORMAZIONI

## COSA E' ENTRATO? COSA E' SUCCESSO?

L'OSSIGENO E LE COMPONENTI DEI CIBI  
ENTRATI NELLE CELLULE  
SI SONO TRASFORMATI CHIMICAMENTE

HANNO FORMATO NUOVE SOSTANZE  
CHE RESTANO NELLE CELLULE E LE FANNO INGROSSARE  
RINNOVANDONE LE STRUTTURE INTERNE

HANNO FORMATO SOSTANZE  
"GIUSTE" PER OGNI CELLULA (UN AVVIO ALLA GENETICA?)

Servono ancora idee  
di trasformazione chimica,  
di permeabilità delle pareti-membrane,  
di soluzione e trasporto via sangue...

# LE STRADE DEL RITORNO

COSA ESCE DALLE CELLULE?

COSA ESCE DAL CORPO?

COSA E' SUCCESSO?

LA CO<sub>2</sub> FORMATA DALL'UNIONE DELL'OSSIGENO (DELL'ARIA) COL CARBONIO (DEI CIBI) ESCE DALLA CELLULA, VIENE TRASPORTATA DAL SANGUE FINO AI POLMONI ED ELIMINATA DAL CORPO CON LA ESPIRAZIONE

I RESIDUI DELLE PARTICELLE DI CIBO NON UTILIZZATE ESCONO DALLA CELLULA E VENGONO TRASPORTATE DAL SANGUE AI RENI DOVE VENGONO FILTRATE ED ELIMINATE DAL CORPO CON LE URINE

ANDANDO OLTRE  
I CONTENUTI BIOLOGICI

# Parlare del corpo equivale parlare di noi stessi

- Abbiamo un corpo o siamo un corpo?
- Il corpo è l'unico strumento a nostra disposizione per conoscere quello che è fuori dal corpo
- Percezione e conoscenza realizzate attraverso il corpo sono talmente importanti che all'inizio riesce difficile ai bambini operare un distacco tra quello che siamo noi e quello che è il mondo esterno
- Possiamo studiare oggettivamente il mondo solo in quanto soggettivamente lo percepiamo e lo conosciamo

# PERCEZIONE E PENSIERO

## per interpretare i fatti

- Ciò che possiamo conoscere è condizionato dalle nostre possibilità fisiche e percettive
- Il corpo come selettore di segnali: sulla base di questi segnali, l'uomo costruisce la sua conoscenza del mondo
- Il gioco dell'immersedesimarsi è un potente strumento di conoscenza, non solo per i bambini

# IL LINGUAGGIO, I LINGUAGGI

- La mediazione linguistica permette di scambiare con altri quello che si prova
- L'importanza del linguaggio è quella di raffinare i modi con cui le percezioni vengono espresse e comunicate agli altri
- Attraverso le parole si riesce a dare ad un altro la possibilità di ricostruire nella sua mente una storia simile alla nostra
- Si aiutano i bambini a parlare di quello che vedono succedere, che sentono, che pensano (linguaggio spontaneo e controllato)  
cercando di trovare con loro un accordo tra quello che si dice e quello che succede

# DISEGNO E MODELLI

- Il pensiero guida la ricerca delle parole e, dopo la parola, si avvia la ricerca dell'azione adatta alla parola che si è pensata (linguaggio mimico, disegno...facciamo finta che..)
- Per ricostruire cognitivamente un processo, una situazione, una cosa che succede... bisogna formarsene dei modelli mentali, che possono essere esplicitati in gesti, disegni, modelli "materiali"
- Il modello è il modo con cui ognuno personalmente comincia a darsi una sorta di rappresentazione della realtà
- Conoscenza come ricostruzione soggettiva e individualizzata dei fatti, aderente alla conoscenza socialmente organizzata

# Modelli

- Il modello è il massimo del far finta e il gioco del far finta è la cosa più bella della nostra conoscenza