

**UN MONDO FATTO DI...
PARTICELLE**

**SCIENZA E CONOSCENZA
A MISURA DI BAMBINO**



**QUALI CONTESTI SI POSSONO OFFRIRE A SCUOLA
PER FAR DIVENTARE VIVE E UTILI
LE CONOSCENZE???**

COSTRUIRE PENSIERO SCIENTIFICO

SERVE ATRAZIONE
PER ANDARE AL DI LA' DELLE APPARENZE

SERVE CONCRETEZZA
PER CAPIRE IL VISIBILE
USANDO L'INVISIBILE

SERVE "TRASGRESSIONE"
PER EVITARE
SLOGAN, FRASI CONVENZIONALI
SPIEGAZIONI CHE NON SPIEGANO
LE "TENTAZIONI DELLA SUPERFICIALITA'"

.....



IL PERCORSO SUI MATERIALI E LE LORO PROPRIETA'
INIZIA CON RICERCHE PERCETTIVE-ESPLICATIVE
(se sento così allora potrebbe essere fatto...)
(se si comporta così allora potrebbe essere fatto...)

SI SVILUPPA GIOCANDO SU IDEE
DI CONTINUITA' DI DISCRETIZZAZIONE

PORTA A PARLARE
DI **PARTICELLE** E DI **LEGAMI TRA PARTICELLE**

materia e materiali

PERCHE'?

- Siamo fatti di materia
- Il mondo è fatto di materia
- La utilizziamo e la trasformiamo per le nostre necessità
- La tecnologia ne sfrutta le caratteristiche
- I modelli dei fenomeni si costruiscono a partire dalle strutture interne più piccole
- Tutto ciò che pensiamo e facciamo dipende dalla relazione tra come siamo fatti noi e come è fatto il mondo

CI SONO MATERIALI...

- che si rompono, si sbriciolano, si spezzano, si spiaccicano, si allungano, si torcono...
- solidi, liquidi e... che da solidi diventano liquidi...
- che si sciolgono in acqua o in altri solventi...
- che bruciano o no...
- che si bagnano o che sono impermeabili...
- che vanno a galla o a fondo;
- che trattengono il calore o lo lasciano passare...
- che lasciano passare l'elettricità o che la bloccano...
- bianchi o colorati...
- che lasciano passare la luce o non la lasciano passare..
- che mangiati da un animale si trasformano in carne o sangue... che assorbiti da una pianta si trasformano in foglie e radici...

CARTONE, CRETA, FERRO...

L'ESPERIENZA PERCETTIVA

- *la differenza con la creta e il cartone, è che la creta si lascia fare tutto invece il cartone non vuole farsi fare quasi niente, tipo quando abbiamo fatto le sedie con la creta si è rotto solo un po', perché le sedie, le gambe che avevamo fatto non resistevano, invece quelle del cartone non resisteva niente, solo se facevi pezzettini.*
- *la differenza è che il ferro si riesce a fare delle cose, però il primo momento non è che ti sembra... perché quando lo vedi ti sembra difficile fare le cose e dopo quando le provi ti sembra facile. La creta è facilissimo fare le cose perché è morbida, liscia, invece col cartone si spaccano delle cose.*
- *ho trovato differenza perché il cartone mi diceva una cosa e la creta un'altra , per esempio il cartone mi diceva che non riuscivo a fare le zampe, a incollare le zampe della sedia invece la creta per esempio quando ho fatto il vaso mi aveva detto che per farlo dovevo fare dei rotolini belli, attaccarli e non dovevo lasciare buchi.*

Pongo duro e molle

INS: CHE COSA SUCCEDDE
AL PONGO QUANDO LO
SCHIACCIO CON LE MANI?.

GLO: è come se perdesse
qualcosa, ma non so cosa.

FRA: è come se uscisse l'aria che si
era intrufolata dentro. Mentre lo
schiaccio esce l'aria e se lo lascio stare
l'aria si riempie e lo fa diventare duro.

INS: provate a fare una pallina con la creta ed una con la stoffa. Vi sembra la stessa cosa?

-La stoffa non si arrotola, perché con la creta rimane ferma, invece la stoffa si apre dopo un po'.

- Ho fatto una pallina ma non si riesce perché è stoffa quella, non è come la creta

INS: allora, cosa dice la stoffa e cosa dice la creta?

- lo ho messo la pallina in mezzo alle mani e l'ho girate e dopo faceva ... si sentiva tutta bagnata

- Ho provato con la stoffa ma non ce la faccio perché tutte le punte della stoffa vanno per giù, cioè se io la incastro bene con la cucitrice allora ci stanno con la stoffa, ma se invece le faccio a mano normali con la carta asciutta o con la carta bagnata, non viene la palla, perché i pezzi non si attaccano, sono tutti molli e vengono giù, come la molla che sta.....

- Non si potrebbe fare nè con la stoffa bagnata e nemmeno con quella asciutta, perché insomma da tutti i lati dopo un po' si aprono come, si stende... con la creta è come appiccaticcia, perché lei forma una pallina anche se ... si appiccica e basta.

DOPO UN SERRATO **DIALOGO**
TRA MANI E MATERIALI
TRA PERCEZIONE E IMMAGINAZIONE
SI ENTRA NEL GIOCO DELLE
COSTRUZIONI MENTALI:

I MODELLI
RAPPRESENTANO
ASPETTI SEMPRE PARZIALI DELLA REALTA'



LE PARTICELLE DELL'ARIA

**UN GROSSO PROBLEMA:
COSA "SONO" LE PROPRIETA' DELLE SOSTANZE?**

**COME SI CARATTERIZZANO,
ATTRAVERSO LE VARIE PROPRIETA'
GLI OGGETTI, I MATERIALI, LE MATERIE, LE
SOSTANZE?**

**COME LE PROPRIETA'
SONO LEGATE ALLA "MATERIA PERCEPITA"?**

**IL MODELLO A PARTICELLE
CHE FUNZIONA PER LA MATERIA**

PUO'/NON PUO' APPLICARSI

ALLE PROPRIETA' DELLA MATERIA STESSA?

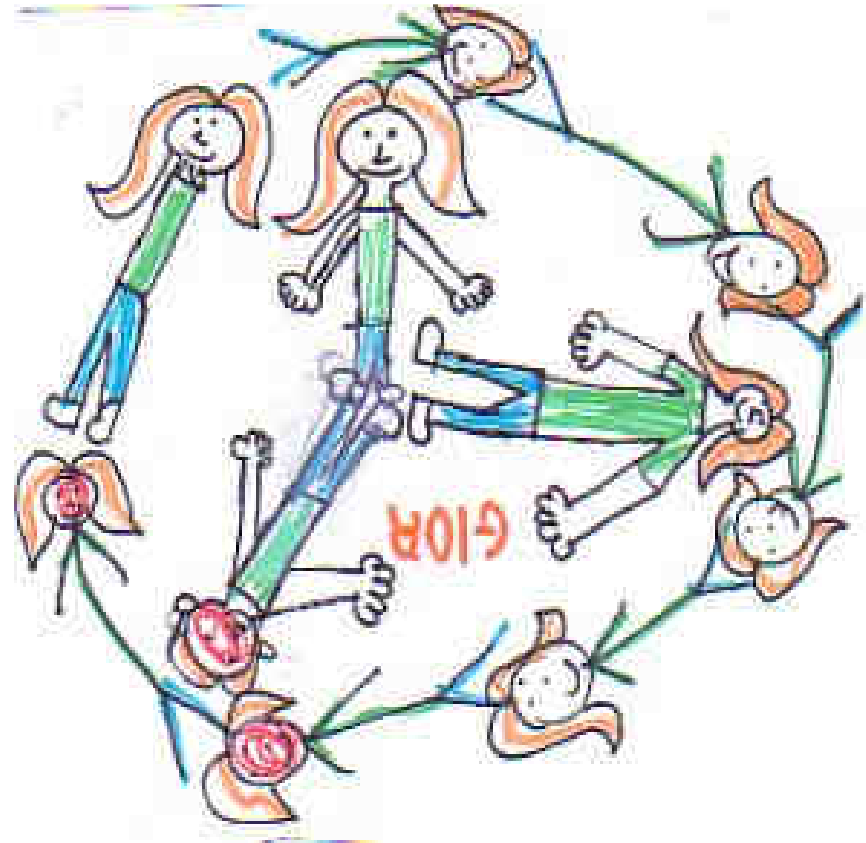
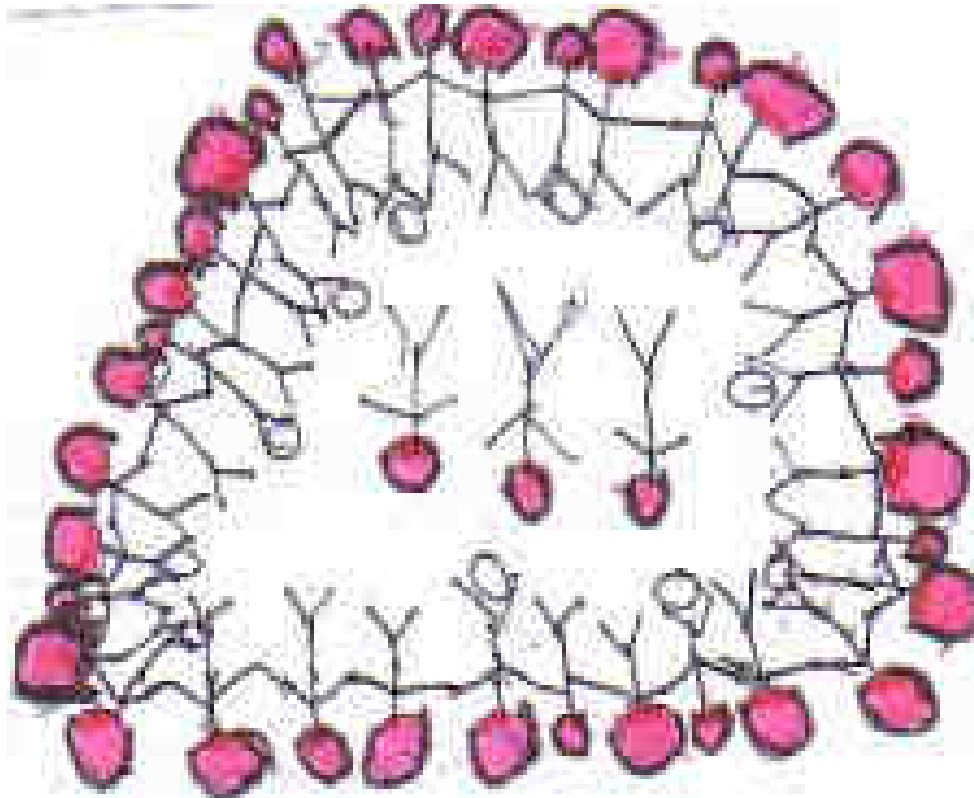


11/10/2005 08:42

RAPPRESENTAZIONI
E MIMI COL CORPO:
UN AIUTO AL CAPIRE



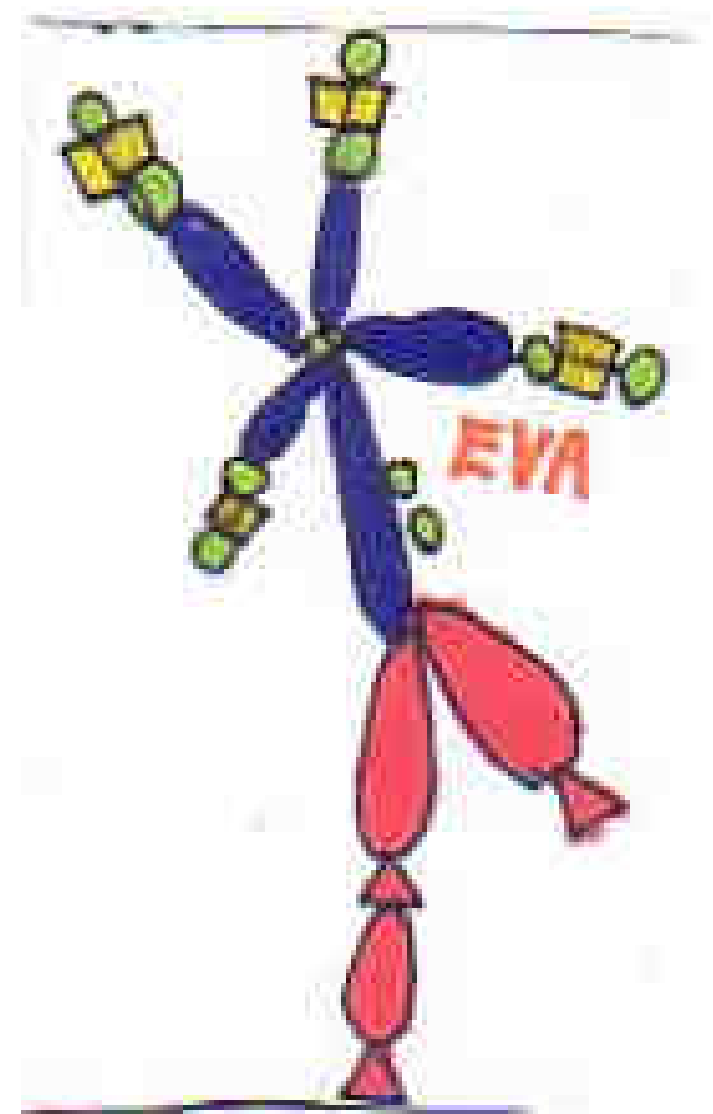
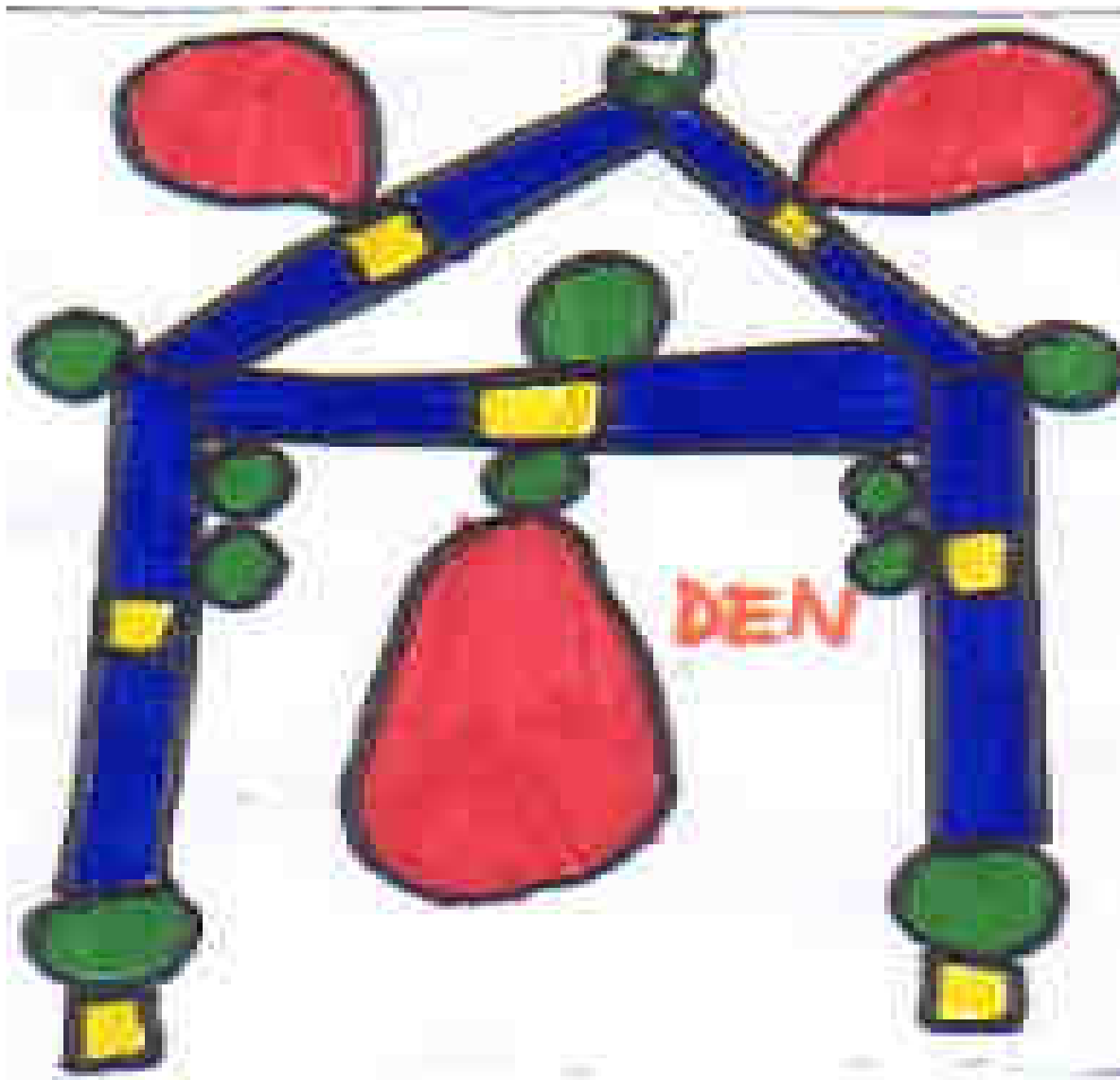
11/10/2005 10:24



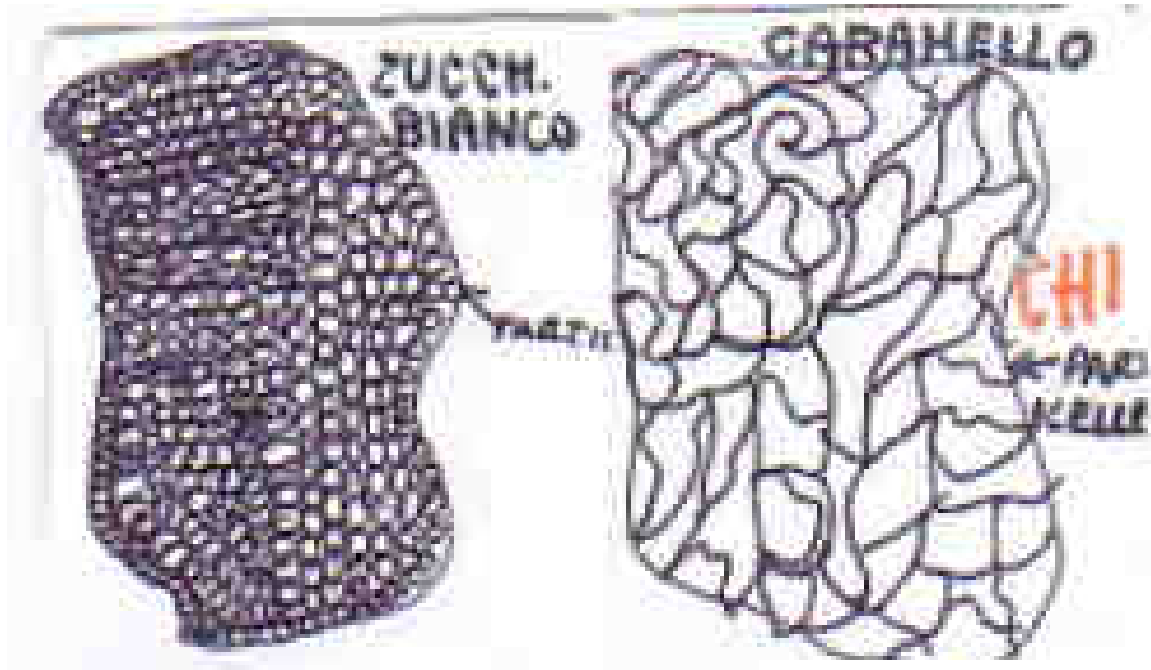
BAMBINI COME GRANELLI DI ZUCCHERO

LE ANALOGIE E LE METAFORE

AMPLIANO IL SIGNIFICATO DEI MODELLI



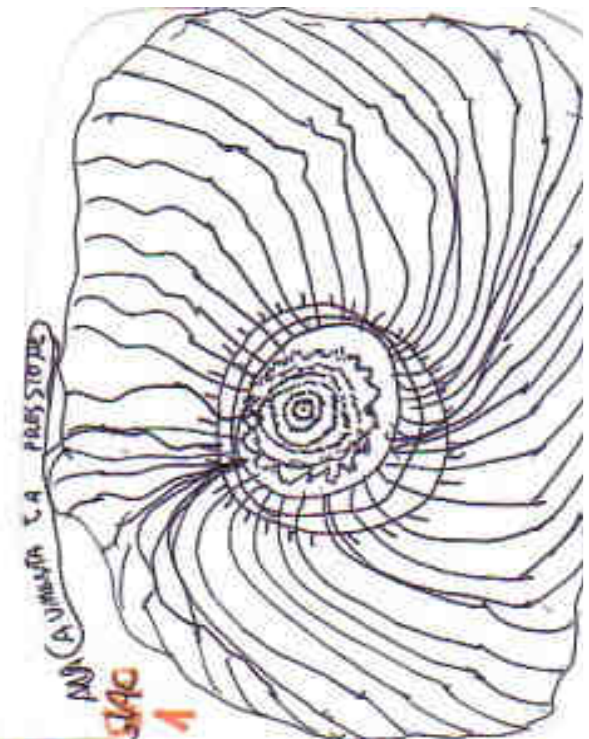
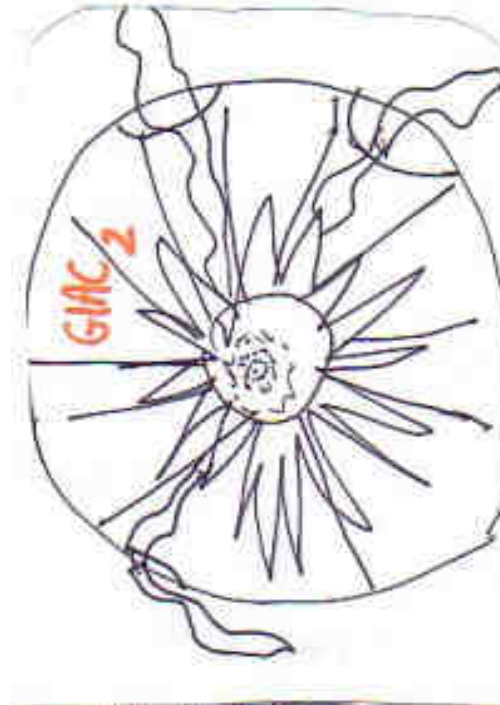
LA COSTRUZIONE DI STRUTTURE MACRO AIUTA A IMMAGINARE LE MICROSTRUTTURE DELLA MATERIA



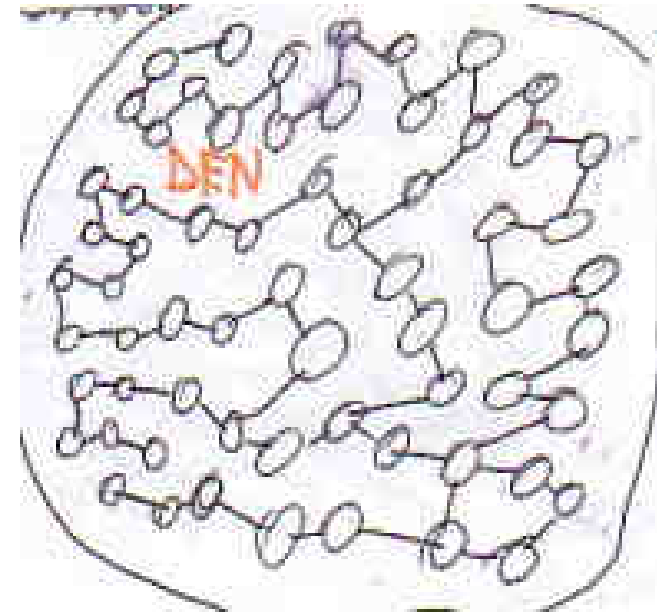
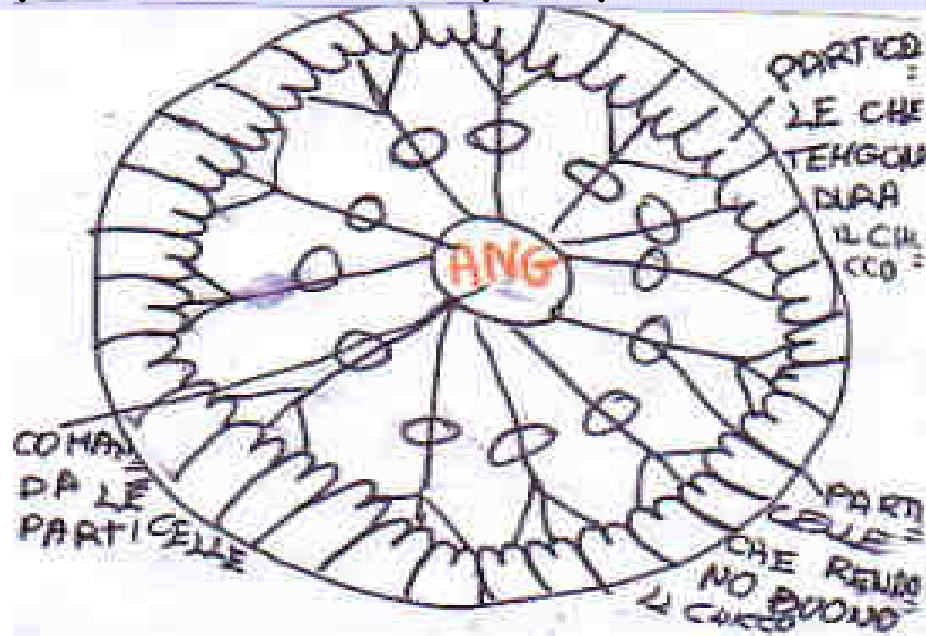
LO ZUCCHERO
DIVENTA
CARAMELLO

NELLE
TRASFORMAZIONI
CAMBIANO
LE PROPRIETA'

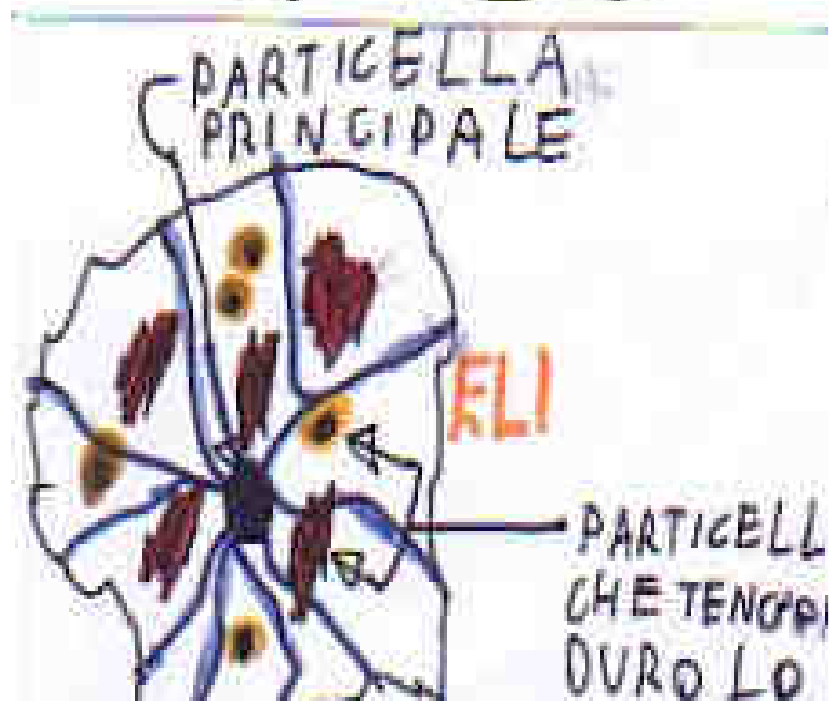
(LE MICROSTRUTTURE,
I LEGAMI TRA
LE MICROSTRUTTURE)

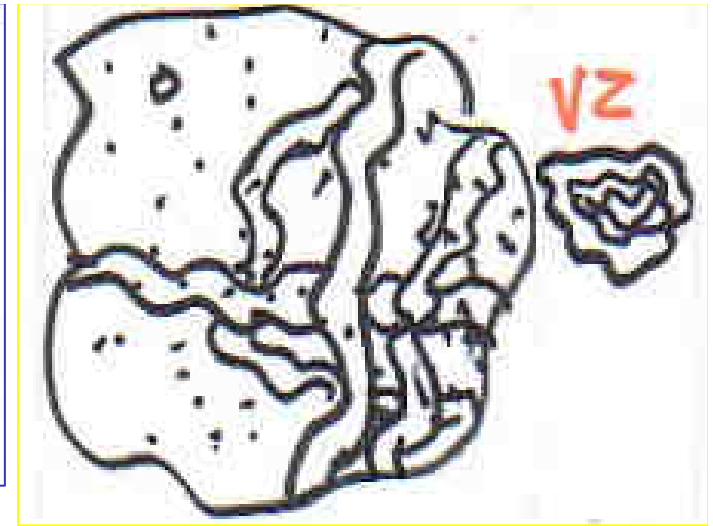
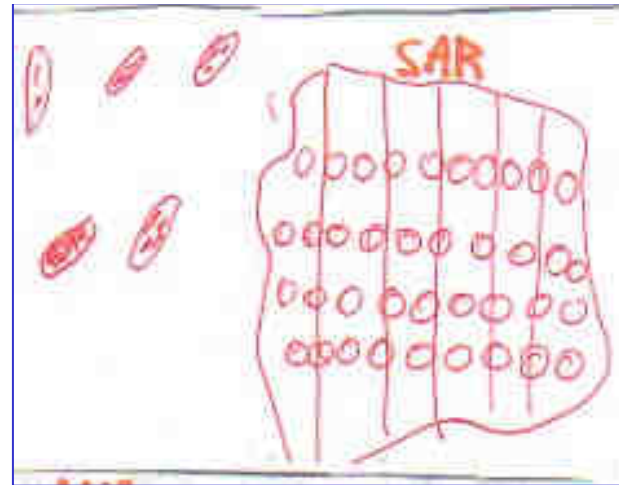
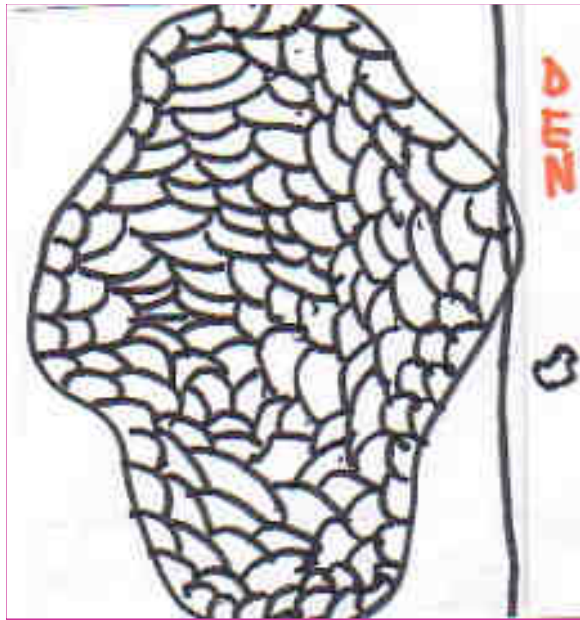


ma: particelle di materia o
particelle di proprietà?



Le particelle in un granello
di zucchero:
quelle principali
quelle che lo rendono buono
quelle che tengono il caldo
quelle che lo tengono duro...





HO DISEGNATO

- su una parte un granello dove ci sono **i legami** che lo tengono unito e le particelle di sapore, nell'altro c'è il granello che si rompe in tanti pezzettini e allora tutti i pezzetti di granello si moltiplicano e si staccano e **rimangono solo le particelle di sapore** in ognuno.
- il granello piccolo che non si vede normalmente e dall'altra parte un granello grande con dentro **tanti pezzettini piccoli** e in pratica questi pezzettini dovrebbero essere fatti di pezzettini e questi di altri pezzettini ancora , solo che non sono riuscita a disegnarli.
- un granellino che dentro aveva **tipo delle vene** ma non erano vene, si univano una all'altra e **tenevano il granello duro**. Ho anche fatto dei minuscoli puntini che erano le particelle.

IL SALTO COGNITIVO AVVIENE
QUANDO SI RIESCONO A GUARDARE LE PROPRIETA'
COME "MODO DI ESSERE"
DELLA MATERIA STESSA
IN RELAZIONE
AD UN SOGGETTO CHE LE PERCEPISCE

NON E' SOLO UN PROBLEMA LINGUISTICO
se **una poesia** è dolce, suggestiva, allegra.... incomprendibile
si capisce che non esistono **particelle di dolcezza o di
allegria...di comprensibilità** attaccate alla poesia

se **una sostanza** è dolce o pesante o saporita....
non sempre si capisce che non esistono
particelle di pesantezza, o di dolcezza...o di sapore
mentre esistono per la percezione
particelle pesanti, particelle dolci, particelle saporite

LE DIFFICOLTA' DEI RAGAZZI

QUANDO SI TRASFORMANO LE SOSTANZE
nei passaggi di stato, nel pongo che si scalda...

CAMBIANO LE PARTICELLE

O I LORO MODI DI ESSERE IN RELAZIONE?

(vicine, lontane, tenute lente, tenute strette...)

QUANDO SI TRASFORMANO LE SOSTANZE

(nella nocciolina o nella candela che brucia, nello zucchero
caramellato

CAMBIANO LE PARTICELLE

O LE RELAZIONI TRA LE PARTICELLE STESSE?

SI PUO' ESSERE IMBROGLIATI DALLA PERCEZIONE?

LA COERENZA

SPINGE A CONTROLLARE L'EFFICACIA DEI MODELLI

MA SEMPRE **SI APRONO PROBLEMI**
CHE NON E' FACILE RISOLVERE,
E CHE RICHIEDONO DI AMPLIARE
IL PANORAMA DELLE CONOSCENZE

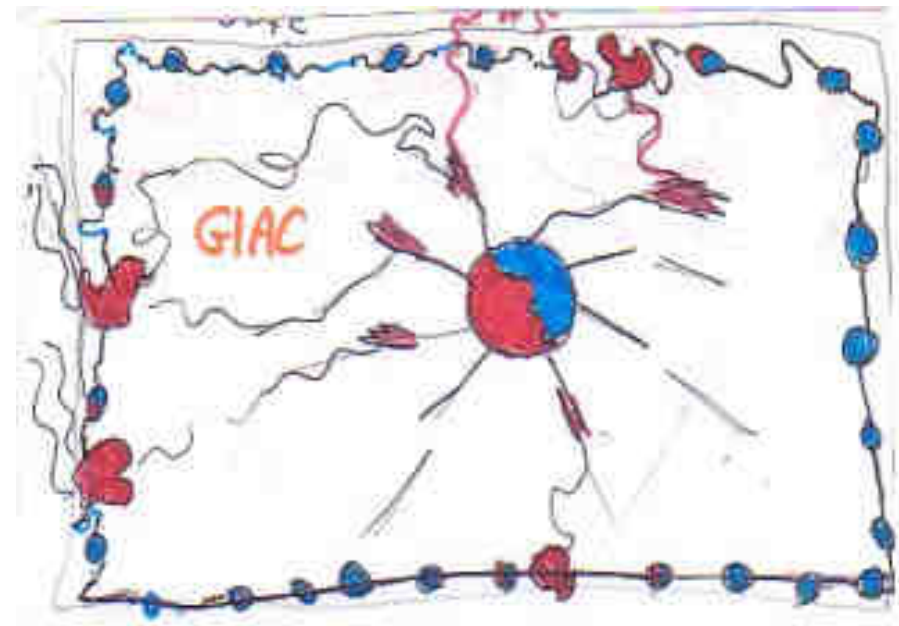




Il cioccolato con... il calore

marzo '05 Cl 3[^] sc. "Vivaldi"
Ins.D.Furlan suppl. A.Bernardo

In questi modelli **IL CALORE** sembra una sostanza che entra nel materiale...



- sul cioccolato duro in centro ho fatto 10 palline piccole e poi su mollo ho fatto sotto il fuoco, il cioccolato che era diventato un po' più piccolo e poi tipo del fumo che finiva tipo una pistolina che distruggeva le palline e quando ogni pallina si spaccava cadevano tante goccioline

DAN: dovresti osservare attentamente quando una cosa si scalda: in realtà non entra nulla dentro al materiale. Credo che dovresti provare a pensare al calore come al movimento delle particelle sempre più veloci...

- In mezzo ho fatto una palla e su questa palla c'erano dei filetti che mandavano freddo e poi ho fatto una fiamma sotto col calore che entrava nel cioccolato ...il calore era entrato e allora hanno fatto prendere fuoco alle punte dei filetti e questi filetti mandavano il calore per le cellule. Le cellule erano abituate al freddo, era il freddo che gli faceva forza e le teneva dure e dopo invece la temperatura era calda e allora certe particelle si sono smollate e da quelle parti usciva il cioccolato perché non si teneva + duro e allora intanto il calore finiva di finire i filetti e così diventava tutto liquido.

DAN: mi piace molto questo tuo modello; devo però farti riflettere sul fatto che non sempre il cioccolato si smolla perché c'è il fuoco, a volte basta anche il calore della mano: e allora come succede che il calore della mano riesce a smollare il cioccolato?

**CALDO O FREDDO
UN TREMENDO MODO DI ESSERE DELLA
MATERIA**

IL CALORE: UN FLUIDO IMPONDERABILE.....

**ESSERE CALDI, DIVENTARE CALDI, SCALDARE...
LA PERCEZIONE CI AVVERTE DI UN CAMBIAMENTO
NEL MODO DI ESSERE DELLA MATERIA**

**UN CAMBIAMENTO CHE NON AVVIENE
PER AGGIUNTA DI PARTICELLE DI CALORE
MA PER (AGGIUNTA)
TRASFERIMENTO DI ENERGIA
CHE PROVOCA AUMENTO DI MOVIMENTO
AL LIVELLO DELLE PARTICELLE**

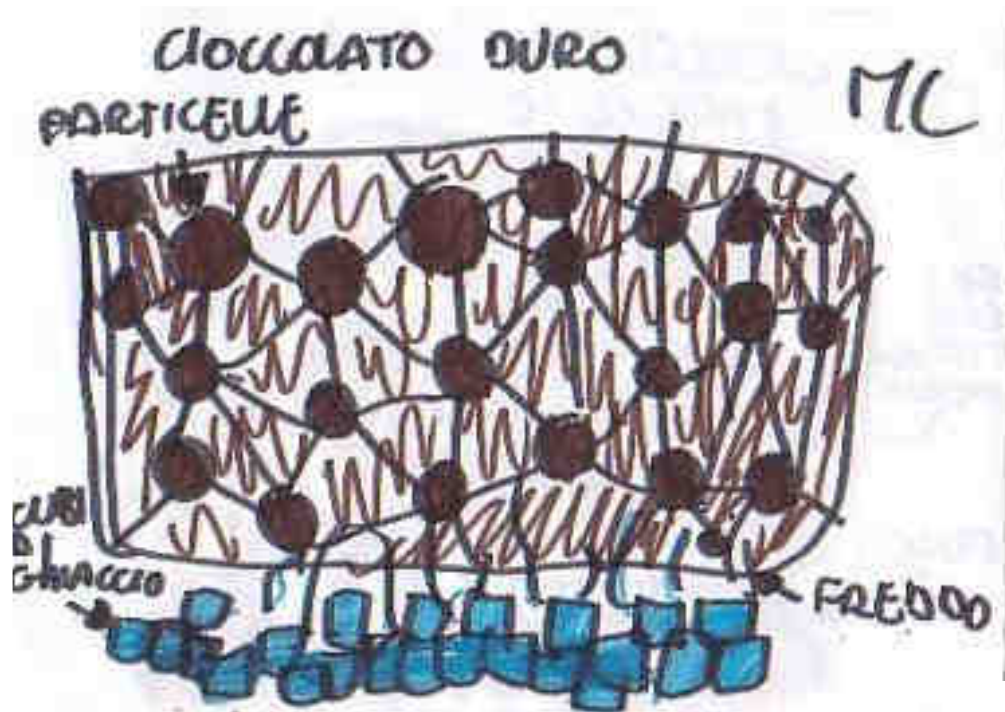
- sulla prima casellina ho scritto frigo e ho messo la cioccolata normale, cioè tutta intera, poi su termo ho fatto le particelle, poi ho fatto la cioccolata in giro da tutte le parti e alcuni germi perché le particelle diventano germi

DAN: Vorrei che tu provassi a spiegarmi cosa fa il calore per far passare il cioccolato da duro a molle...



- l'ho disegnato in frigo e ho fatto tante particelle appiccicate perché in frigo diventa duro il cioccolato, poi l'ho disegnato in mano e ho fatto un pezzetto che si sta sciogliendo e le particelle che non rimangono più quadrato, diventano una pozzanghera di cioccolato.

DAN: Allora il calore della mano è come se spingesse qua e là le particelle di cioccolato? Prova a dirmi come ti immagini.



- 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.



QUALI ESEMPI PER CAPIRE MEGLIO?

Se tocchiamo sabbia ferma non ci facciamo male
se una ventata ci sbatte sabbia addosso ci facciamo male

se tocchiamo particelle di acqua molto agitate termicamente
ci scottiamo

c'è dolore da movimento macro
e calore da movimento micro

Il corpo non acquista **particelle (di dolore o di calore)**
ma **risponde in modo diverso** al movimento della materia:
delle particelle macroscopiche e di quelle microscopiche.
La materia in movimento è carica di energia,
e può trasferirla al corpo.

IL CORPO percepisce questo "trasferimento" di energia
come dolore (o come calore)
provocato dal movimento scomposto delle proprie particelle

**LO SVILUPPO DEI PROCESSI DI CONOSCENZA
E' TEORICAMENTE INARRESTABILE**

**OGNI NUOVA ACQUISIZIONE COGNITIVA
PERMETTE DI RIVISITARE E REINTERPRETARE
ESPERIENZE PRECEDENTI
INTRECCIANDO ASPETTI E CONTRIBUTI
DALLE DIVERSE DISCIPLINE**

**OGNI NUOVA ESPERIENZA
STIMOLA CATEGORIE INTERPRETATIVE
MODIFICANDOLE ED ADATTANDOLE
ALLE RICHIESTE DEL CONTESTO**

**PER QUESTO NESSUN ARGOMENTO
E' MAI COMPLETAMENTE "FATTO"**

**NESSUNA CONOSCENZA
NE' ALCUNA COMPRENSIONE DEL MONDO
PUO' RESTARE RIGIDAMENTE INCAPSULATA
IN UNA FRASE
IN UNA DEFINIZIONE
IN UNA FORMULA
IN UN "E' COSI'" E BASTA**

**LE CONOSCENZE DIVENTANO VIVE
E CRESCONO IN CONTESTI APPROPRIATI
CHE L'INSEGNANTE
SI IMPEGNA A COSTRUIRE,
OFFRENDOLI AI BAMBINI**

**PER FARE IN MODO CHE I BAMBINI
GODANO DELLE PRORPIE CONOSCENZE**

**USANDO E NON SOLO ACCUMULANDO
(a futura memoria)**

**OGNI INSEGNANTE
INCONTRA
SEMPRE NUOVE DIFFICOLTA'
E
IMPEGNA
SEMPRE NUOVA ATTENZIONE
SEMPRE PIU' PROFONDA CULTURA
SEMPRE MAGGIORE CREATIVITA'**