



L'acqua si arrampica

Convegno di scienze
***“La conoscenza del mondo:
ricordando Daniela Furlan”***

20-21 Giugno 2011

Ins. Rosa Santarelli

Attività

- Dopo aver osservato e discusso i disegni su “Cosa entra e cosa esce dall’albero” ci siamo chiesti: **come fa l’acqua ad arrivare dalle radici alle foglie?**
- **I fenomeni che entrano in gioco** sono diversi e richiedono varie esperienze per riuscire a capirli: la traspirazione delle foglie, l’assorbimento radicale con l’osmosi e la capillarità. Io ho iniziato proponendo esperienze con l’acqua colorata con colorante alimentare, tessuti diversi e coste di sedano.

Esperienza

- *“Venerdì 6 maggio abbiamo riempito una bottiglia da 1,5 litri con dell’acqua, dopo abbiamo versato con il coltello del colorante verde in polvere. Ad un certo punto l’acqua era tutta verde. Le particelle di acqua ancora trasparenti, mischiandosi con le particelle di colorante verdi la facevano apparire verde...”*
(classe 4^a A)
- I bambini della 4^a B hanno fatto la stessa esperienza con il colorante rosso.
- Ogni gruppo era in possesso di tutti i materiali: bicchiere, piattino, strisce di spugna, di vileda, di carta scottex, filo di lana, bastoncino...



Osserviamo cosa succede ...

- Dentro al bicchiere c'era un po' di acqua con il colorante. Rosa ci ha detto di prendere ognuno una di quelle strisce ed immergere una loro estremità dentro al bicchiere contemporaneamente.
- Il nostro compito era di vedere quale dei 4 materiali assorbiva per primo, dalla base all'estremità superiore, l'acqua colorata...



...le particelle di acqua con il colorante dentro questo bicchiere si muovevano in continuazione e ad un certo punto si sono arrampicate sui tessuti ...

L'acqua si arrampica nei materiali in modi diversi... perché?

- Dopo un po' di tempo la carta scottex era zuppa di acqua colorata...
- I primi tessuti a diventare verdi sono stati il pezzo di carta scottex e il pezzo di spugna, poi il pezzo di panno Vileda, poi il pezzo di tessuto e ultimo il bastoncino.
- E' stato molto bello vedere i tessuti che diventavano verdi.

ALESSIO IODICE

DOMANDE

PERCHE IL PANO VELEVA NON ~~condurre~~?



L'acqua nella carta Scottex ha subito occupato tutto lo spazio disponibile, quindi ha cominciato a scendere nel piattino...)



Sulla spugna ci ha messo un po' di più rispetto alla carta scottex, forse perché la spugna è fatta a buchini più piccoli e per passare da uno all'altro ci metteva di più...



Il bastoncino di legno non si è bagnato perché lui **non ha la forza di assorbire** e anche perché lui non è fatto di tessuto come la spugna.

Che cosa avete osservato?

Giu: ..non sono le particelle di acqua che salgono, ma **è la carta che le assorbe e le fa alzare.**

Rob: ...sono d'accordo con Giu, ci sono dei tessuti che assorbono tanto e dei tessuti che assorbono meno.

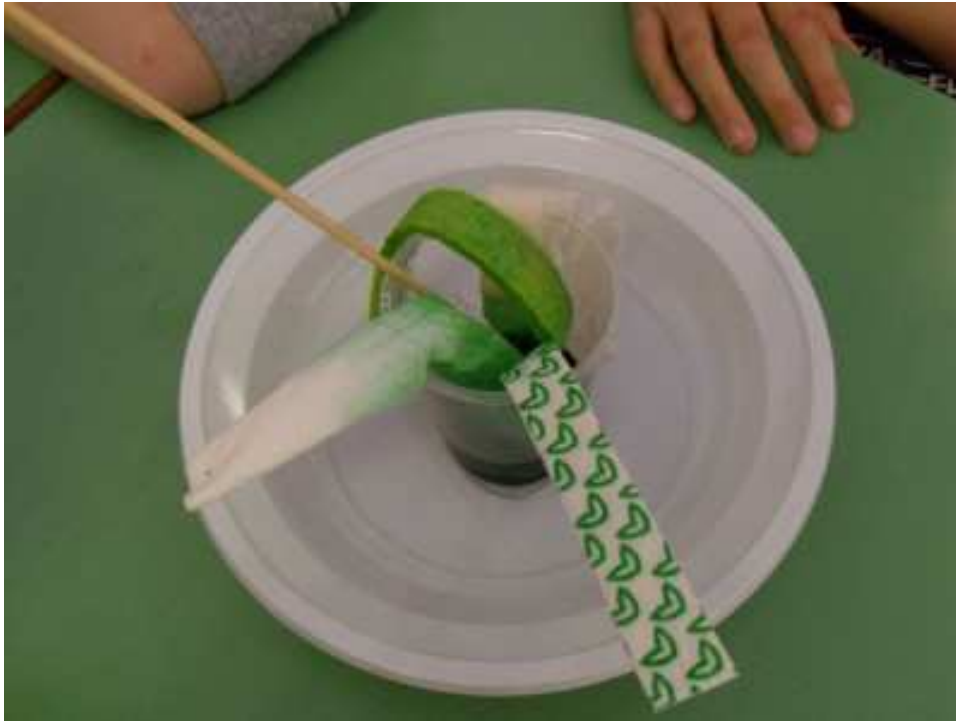
La differenza tra questi tessuti qual è?

Rob: **sono di materiali diversi, anche lo spessore è diverso**, tipo il panno Vileda è diverso dal tessuto.



Ele: ..**anche le particelle di acqua fanno qualcosa**, secondo me le particelle entrano nei tessuti attraverso dei buchini e poi continuano a salire, però ho notato che più salgono e più il tessuto si piega perché c'è il peso.

ML: non c'è solo la **forza di assorbimento dei tessuti** ma anche come **un aiuto che si danno le particelle di acqua a vicenda**, formando come una specie di scala praticamente... si nota anche quando si vedono ai bordi dei tessuti.

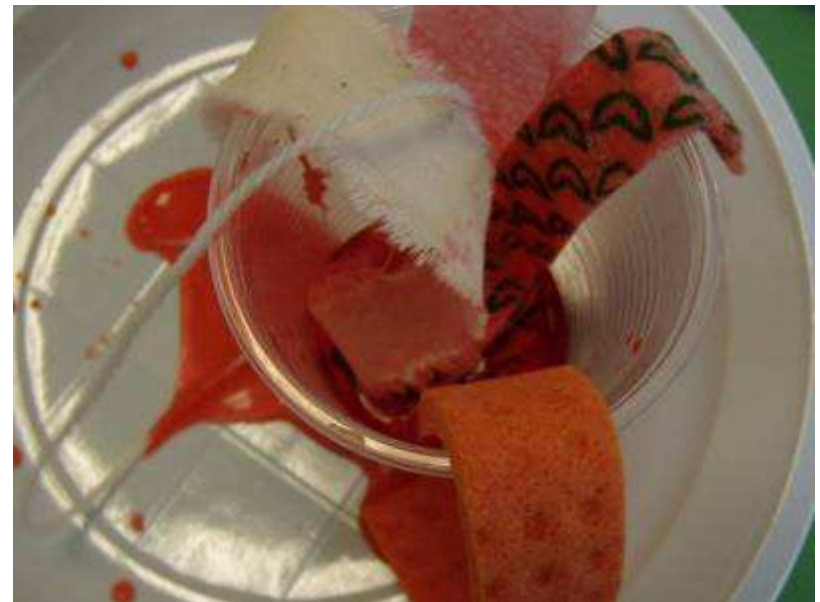


.. il **bastoncino** per me **non ha assorbito il colorante perché non ha dei buchi**, invece la carta scottex che è stata riempita del tutto ha dei buchi che lasciano passare l'acqua e anche la spugna ce li ha.

Il tessuto bianco ha dei piccoli buchi che neanche si vedono.

... guardando bene i diversi tessuti l'acqua colorata **sta salendo ai lati di più.**

.. ho notato che tutti i tessuti hanno assorbito molto colorante ed è quasi finita l'acqua colorata nel bicchiere.



DALLA DISCUSSIONE IN 4^A B

Sar: la spugna ha assorbito di più, più velocemente l'acqua colorata, mentre la stoffa, da noi un po' di meno, meno velocemente.

Perché?

Tat: perché essendo spugna assorbe più veloce, **la spugna è un po' più grossa** delle altre striscioline e **assorbe**.

Rle: **la striscia di spugna** gialla in pochi secondi era già colorata di rosso, **ha preso velocemente il colore dell'acqua**. Tutta l'acqua che è uscita ha sgocciolato, nel piatto.

Quindi l'acqua è salita ed è uscita dal bicchiere?

Ele: il livello dell'acqua nel bicchiere è diminuito, l'acqua che era tanta è un po' meno della metà di prima.



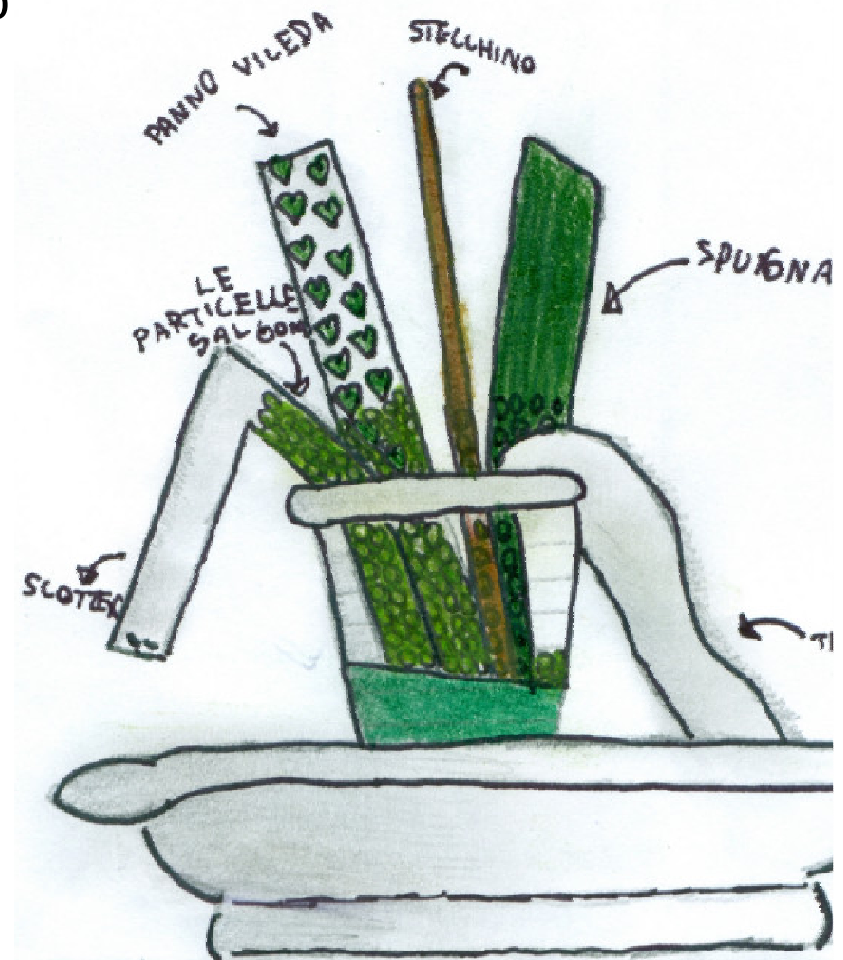
Nel pezzo di tela ci ha messo di più a salire perché **la tela è fatta a piccoli fili tutti intrecciati** e quindi l'acqua ci mette tanto perché c'è poco spazio... (ML)

- Mar: .. le due spugne avrebbero tipo dei tubi che prendono l'acqua dal bicchiere e la portano fuori. Siccome la spugna ha i buchi l'acqua entra dentro e la spugna la trasporta fino al piatto.
- ***Mar ha parlato di buchi nella spugna, sta guardando i buchi...***
- Mar: mentre la stoffa, che ha i buchi più piccoli, non assorbe molta acqua colorata e ci vuole molto più tempo che riempia tutti i buchi e la porti fuori dal bicchiere.
- Eli: ha ragione Mar. che è una questione di buchi, perché poi **dipende anche dallo spessore**. La spugna ha lo spessore, più grande ed è quella che ha assorbito più velocemente. Invece la stoffa che ha sia i buchi più piccoli, sia che è più sottile, **l'acqua ha faticato ad entrare. Le particelle si arrampicano con molta difficoltà sulla stoffa**, perché noi quando ci arrampichiamo sugli alberi cerchiamo sempre buchi per sostenerci e non cadere giù.
- ***Tu quando ti arrampichi ti sostieni sui buchi?***
- Eli: se tu ti arrampichi sulla corteccia che è liscia non riesci ad andare avanti, ad arrampicarti, invece se è piena di buchi tu puoi andare avanti senza problemi, perché non è scivolosa. Siccome la stoffa ha i buchi più piccoli l'acqua ha fatto fatica ad andare su.

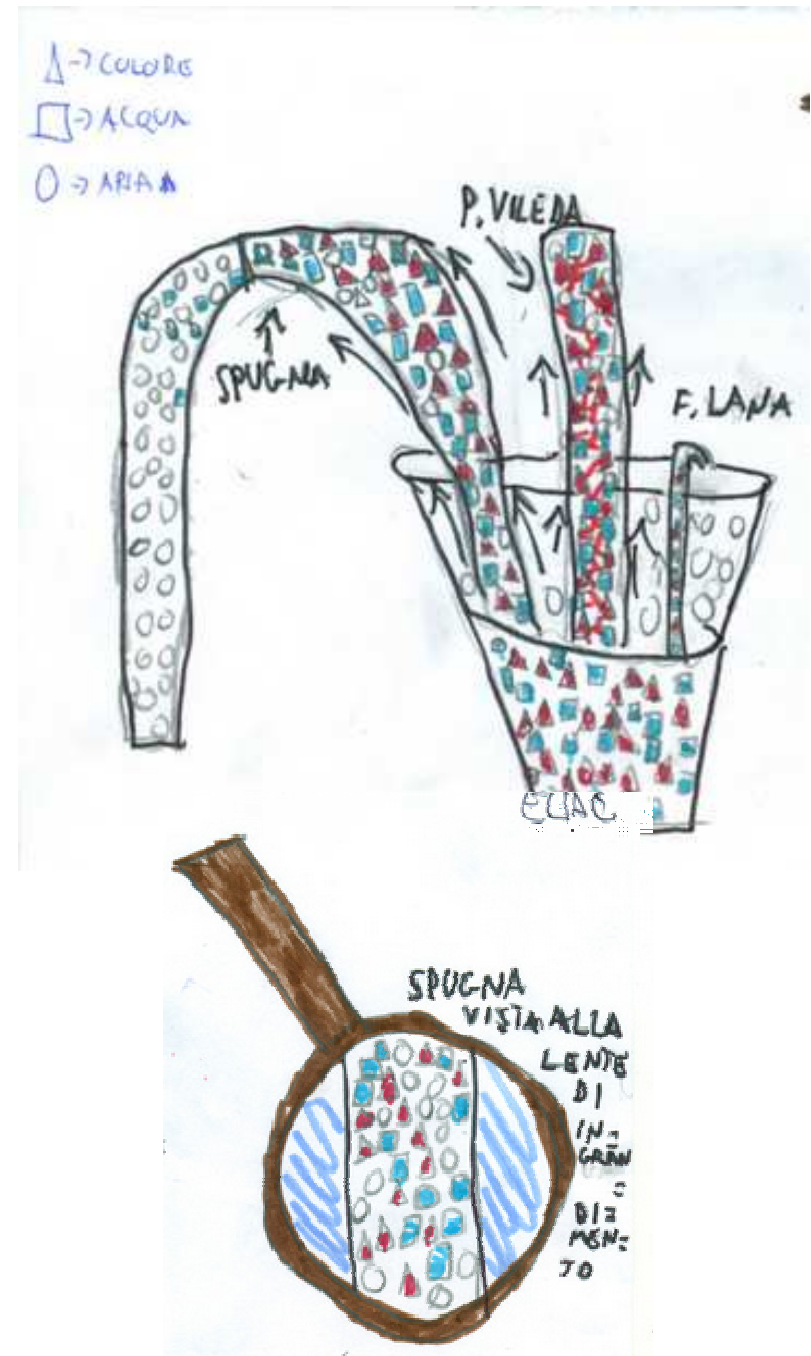
- Fla: Eli ha anche ragione, se prendi **la spugna è piena di buchetti d'aria**, che quando si svuotano potrebbero lasciare spazio a qualcos'altro, ad esempio all'acqua. Come noi quando ci arrampichiamo sui muretti, cerchiamo qualche spazio tra i mattoni e ci arrampichiamo. L'acqua fa lo stesso effetto, **si arrampica dove trova spazio. Tipo sulle cannucce e le siringhe, quando togli l'aria puoi fare entrare un liquido che può essere anche acqua.**
- Chi: secondo me **le particelle d'acqua si spiaccicano**, diciamo, **contro le pareti degli oggetti e poi si staccano e salgono**, prima un po' velocemente, perché le particelle sono grandi e dopo salgono più lentamente, perché sono più piccole perché si sono staccate .



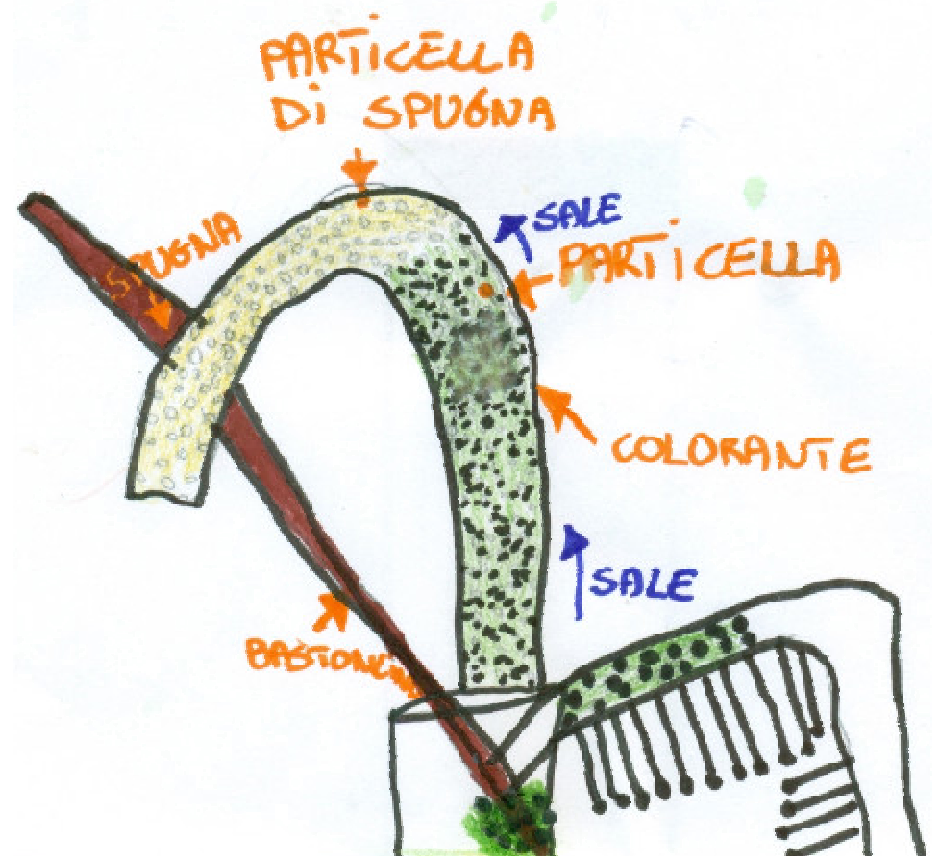
- Aur: .. **le particelle fanno fatica come noi ad andare sul liscio**, a salire sul liscio e quindi sullo stecchino fa più fatica perché è liscio.
- Ric: quando le particelle di acqua devono salire sulla spugna, cercano dei piccoli buchi per passare e forse è per questo che ci mette tempo, però non tanto.
- Mat: anche nel filo di lana sta salendo. È come se l'acqua spinge le particelle di lana e così le particelle di lana le lasciano posto e così l'acqua va su. È come se l'acqua prende il posto delle particelle del filo di lana, che vanno su...
- **Sil – Secondo te il filo di lana si modifica proprio?**
- Mat: no, viene solo inzuppato di acqua.
- **Quindi le particelle un po' si spostano?**
- Giu: per esempio sono 5 particelle attaccate in fila ed è come se si danno uno slancio e si attaccano tipo ai buchi delle cose.



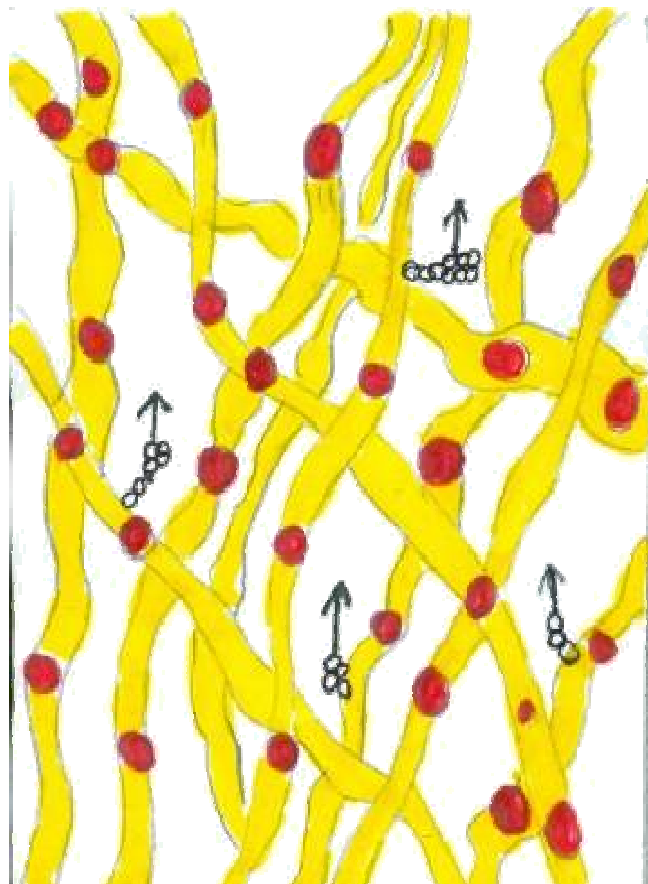
- **Per darsi uno slancio che cosa bisogna fare?**
- Chi: una **forza...**
- Mat: Alla fine è l'acqua che esce e va nel piatto e **le particelle dei tessuti si bagnano e diventano colorate.**
- Sar: noi per sbaglio abbiamo fatto cadere **il fazzoletto nell'acqua e ha aspirato tutta l'acqua** che c'era.
- Car: da noi abbiamo messo la stoffa, prima si è fermata ad un certo punto e l'acqua non saliva più, dopo un po' ha ricominciato a salire piano piano. Piccole gocce sono poi cadute nel piatto.
- Gio: .. noi abbiamo visto che **la carta ha assorbito per prima l'acqua.** Dopo c'è anche che nella spugna all'inizio andava veloce, ma dopo quando era in centro andava piano.
- **Cambiano la velocità nella salita?**
- Gio: sì, dopo ci sono la spugna e il panno Vileda che hanno mollato tutto il liquido, però intorno al bicchiere, nel piatto.



- Gian: la **spugna** appena ce l'hai data l'abbiamo messa dentro e in dieci secondi aveva raggiunto già il panno Vileda, che **ci ha messo più tempo a far salire l'acqua colorata.**
- Mar: volevo rispondere a quello della Giulia che ha detto che **le particelle si slanciano**, ha ragione, però secondo me prima l'acqua comincia a muoversi e **le particelle cominciano a muoversi** e dopo prendo la spugna, **si attaccano alla spugna e salgono.**
- Gia: la stoffa si è bagnata con fatica perché c'erano i buchi più piccoli.
- Eli: secondo me **la forza che spinge le particelle ad attaccarsi potrebbe essere l'aria che è come se occupa un po' dello spazio dell'acqua e obbliga le particelle a salire.**



Come ti immagini l'arrampicata dell'acqua?

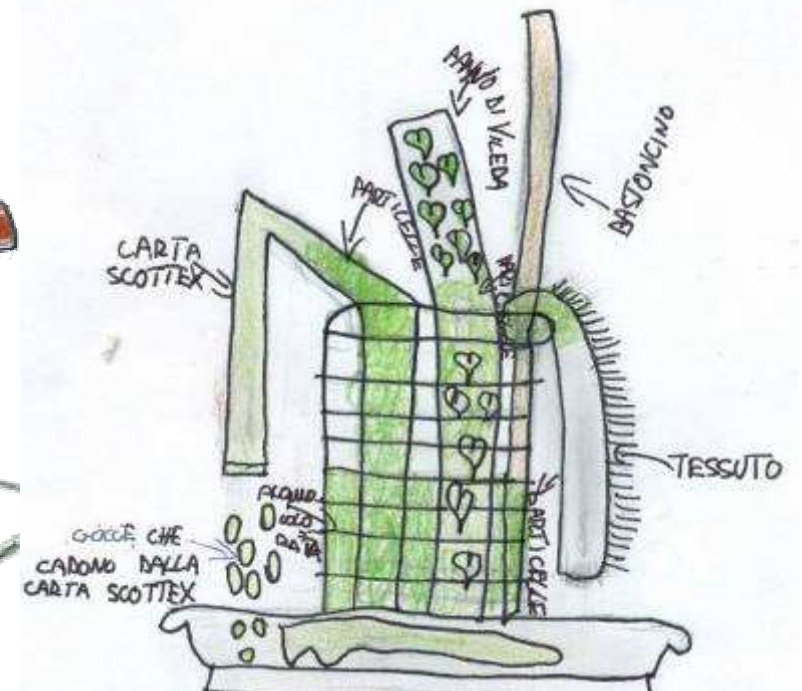


QUESTA È LA SPUGNA
CHE ASSORBE L'ACQUA COLORATA

Le particelle di acqua e le particelle colorate sono talmente tante che hanno fatto piegare tutti i tessuti, tranne lo stecchino di legno, forse perché **il legno ha qualcosa che respinge le particelle di acqua.**

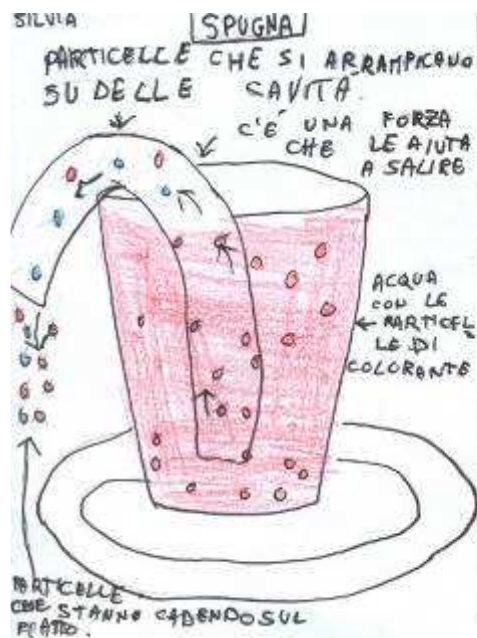


Ho notato un'altra cosa che il pezzo di carta era inzuppato di acqua e si rompeva facilmente





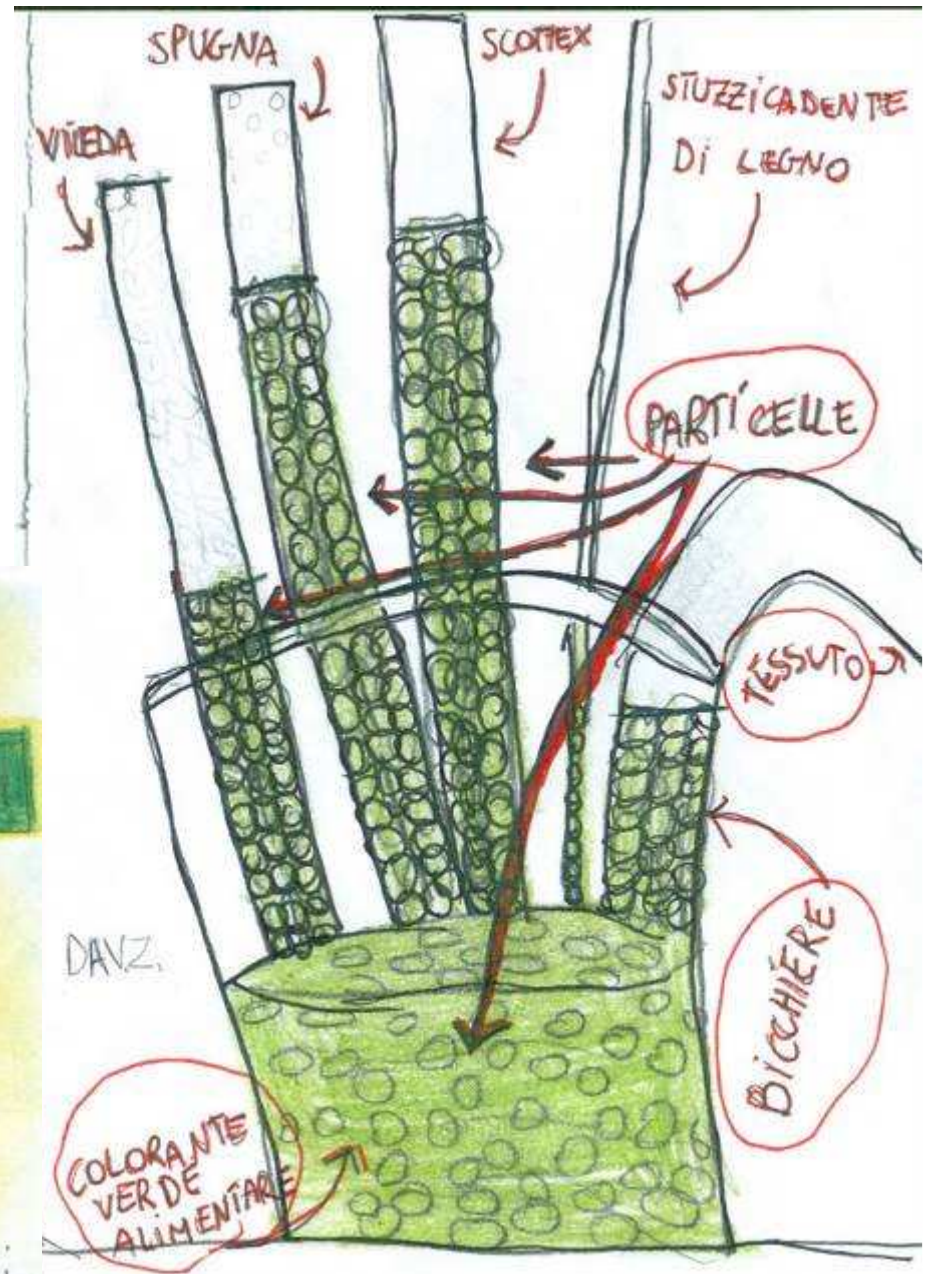
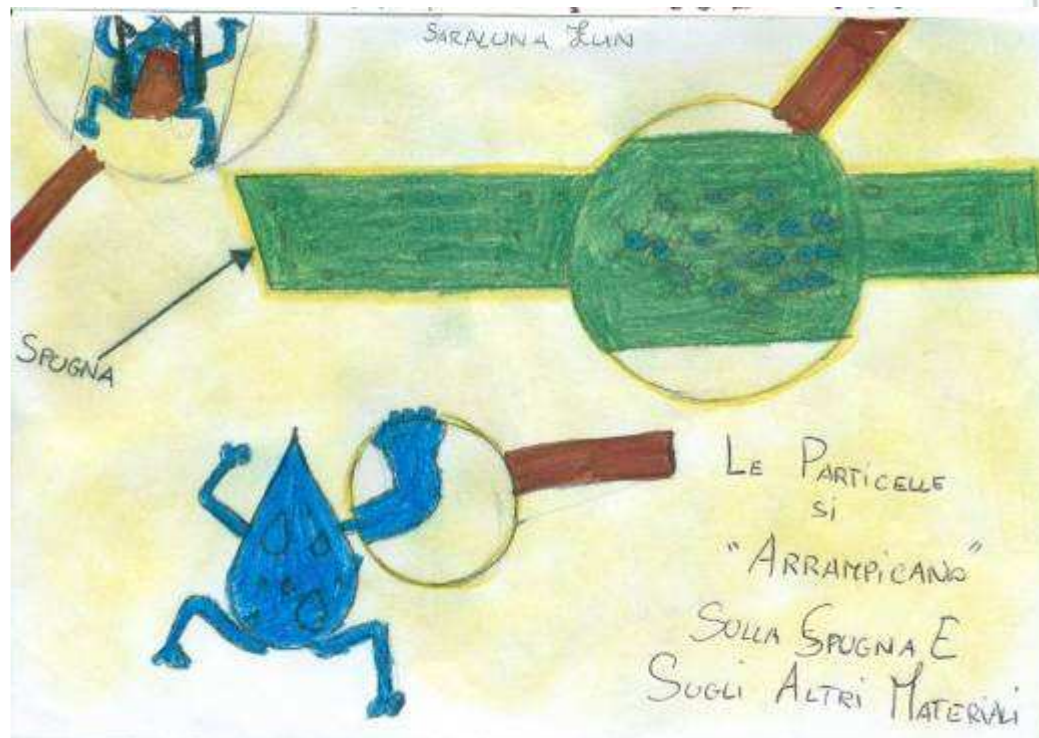
L'ACQUA SI ARRAMPICA SUI BUCHI DELLA SPUGNA, COME NON FACCIAMO QUANDO CI ARRAMPICHIAMO SULLE MONTAGNE, L'ACQUA FA LA STESSA COSA - TROVA BUCHI PER AGGRAPPARSI.



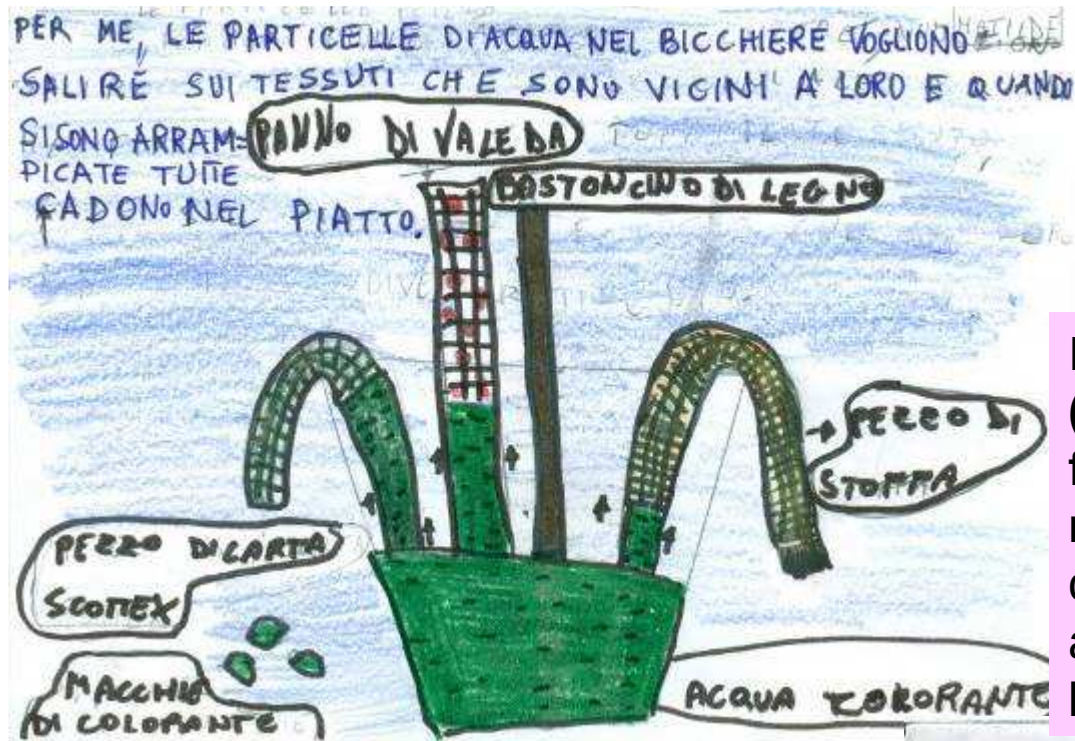
Secondo me i diversi comportamenti dei materiali nell'assorbire il liquido dipendono dalla loro struttura; lo stuzzicadente è più duro, le sue particelle per me sono attaccate in lungo come a formare un DNA, ma con poco spazio tra l'una e l'altra ed il liquido fa fatica ad entrare...

Come ti spieghi questo fenomeno dell'acqua che sale?

... perché l'acqua sale servono due forze, quella dell'oggetto in cui deve salire e quella della forza stessa dell'acqua.



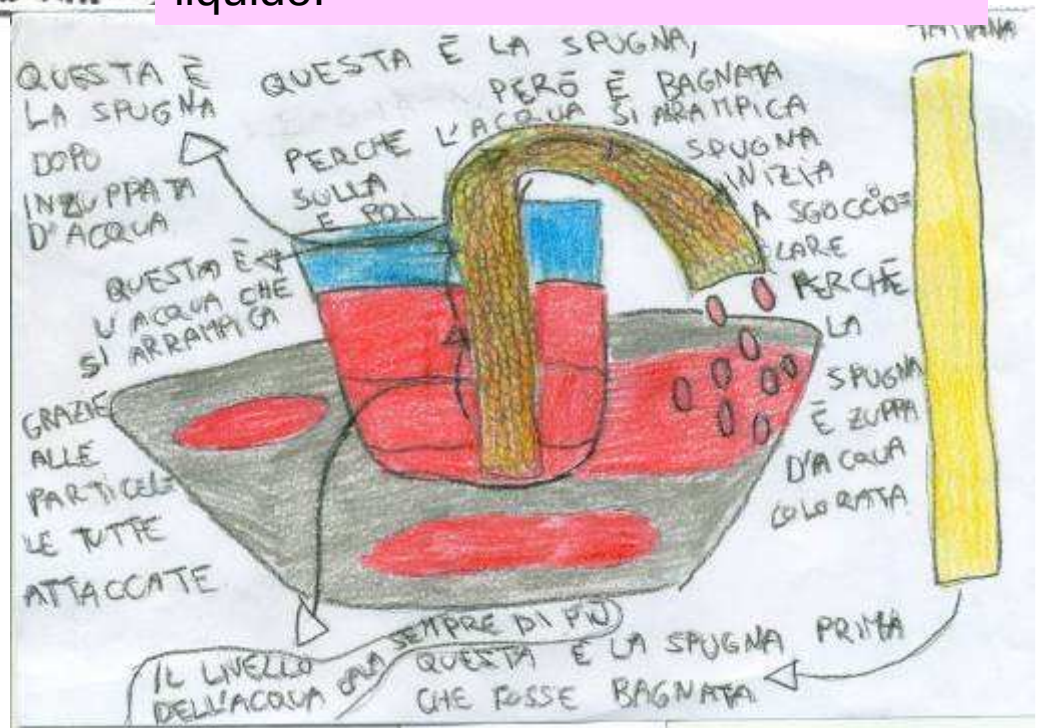
CORPO FLESSIBILE, SPECIE DI VENTOLA, INTRALCI, FATICA...



I materiali che hanno il “**corpo**” (spugna, stoffa, ecc.) più **flessibile** possono assorbire l’acqua, mentre il bastoncino che è più duro e che non è bucherellato non può assorbire velocemente questo liquido.

Secondo me le particelle sono salite con la forza che assorbiva... forse c'è una specie di ventola che la fa alzare l'acqua fino a farla arrivare in cima.

... da noi quello che sta facendo più fatica è il bastoncino, perché secondo me dentro ha dei fili di legno che intralciano l'acqua e gli fanno fare fatica...



**LE PARTICELLE
LE SI ARRAMPICANO
NO COSÌ:**

PRIMA LA
PARTICELLA È
APPICCIATA SU
UNA PARETE E
POI SI STACCA

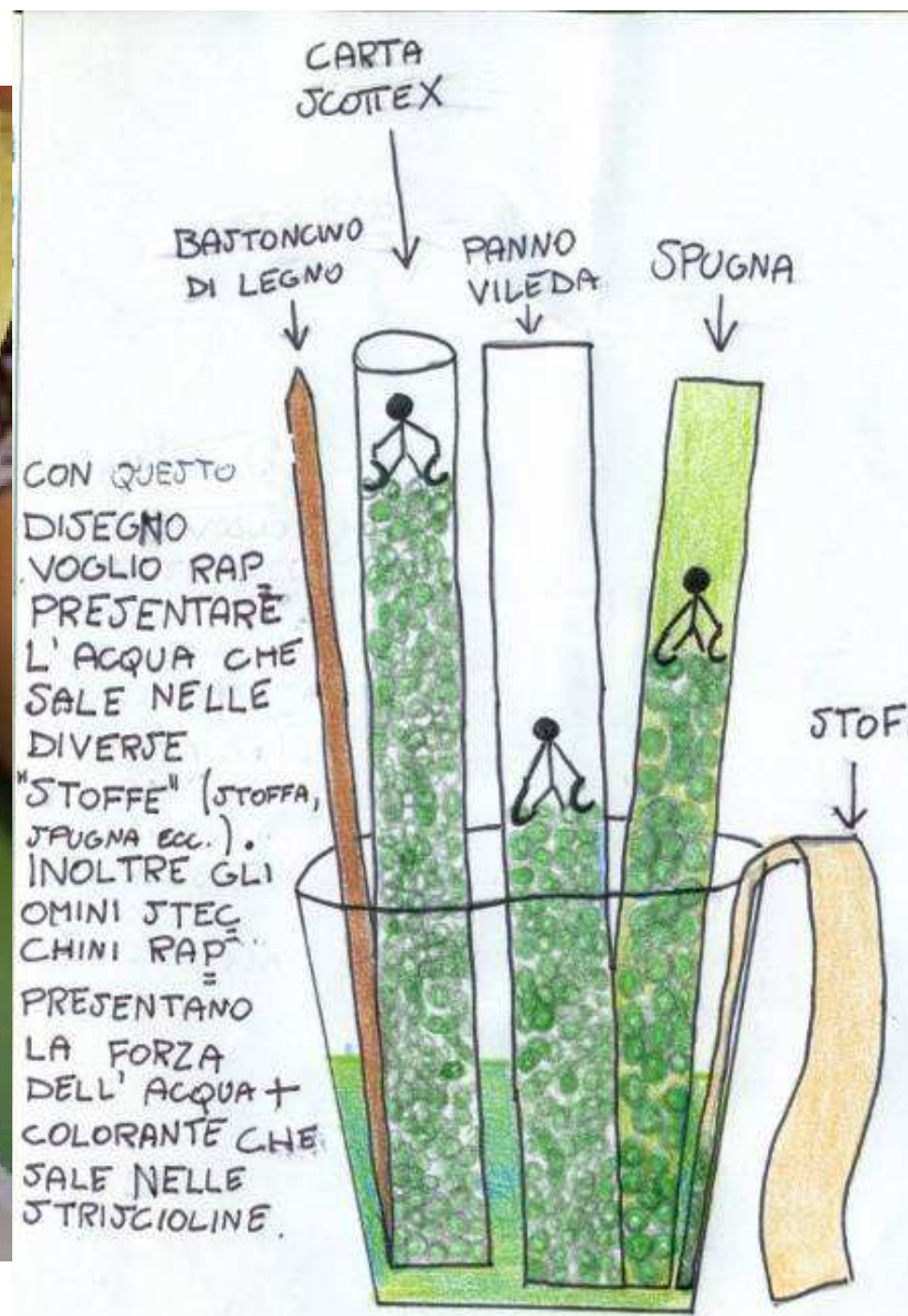
DOPO SI STACCA
QUELLA SOPRA E
COSÌ VIA.

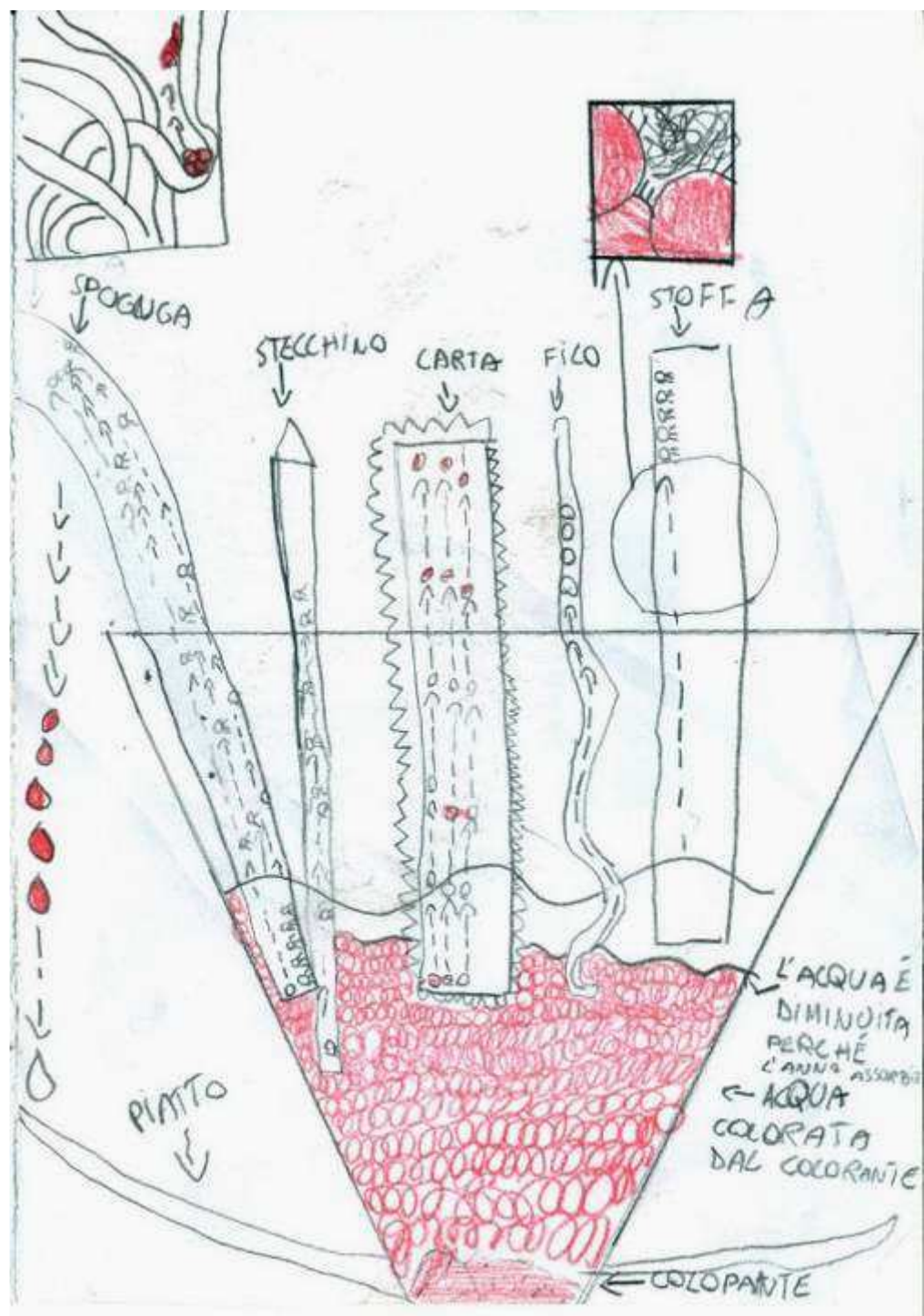
VENGONO
RIGENERATE
DA ALTRE
PARTICELLE.

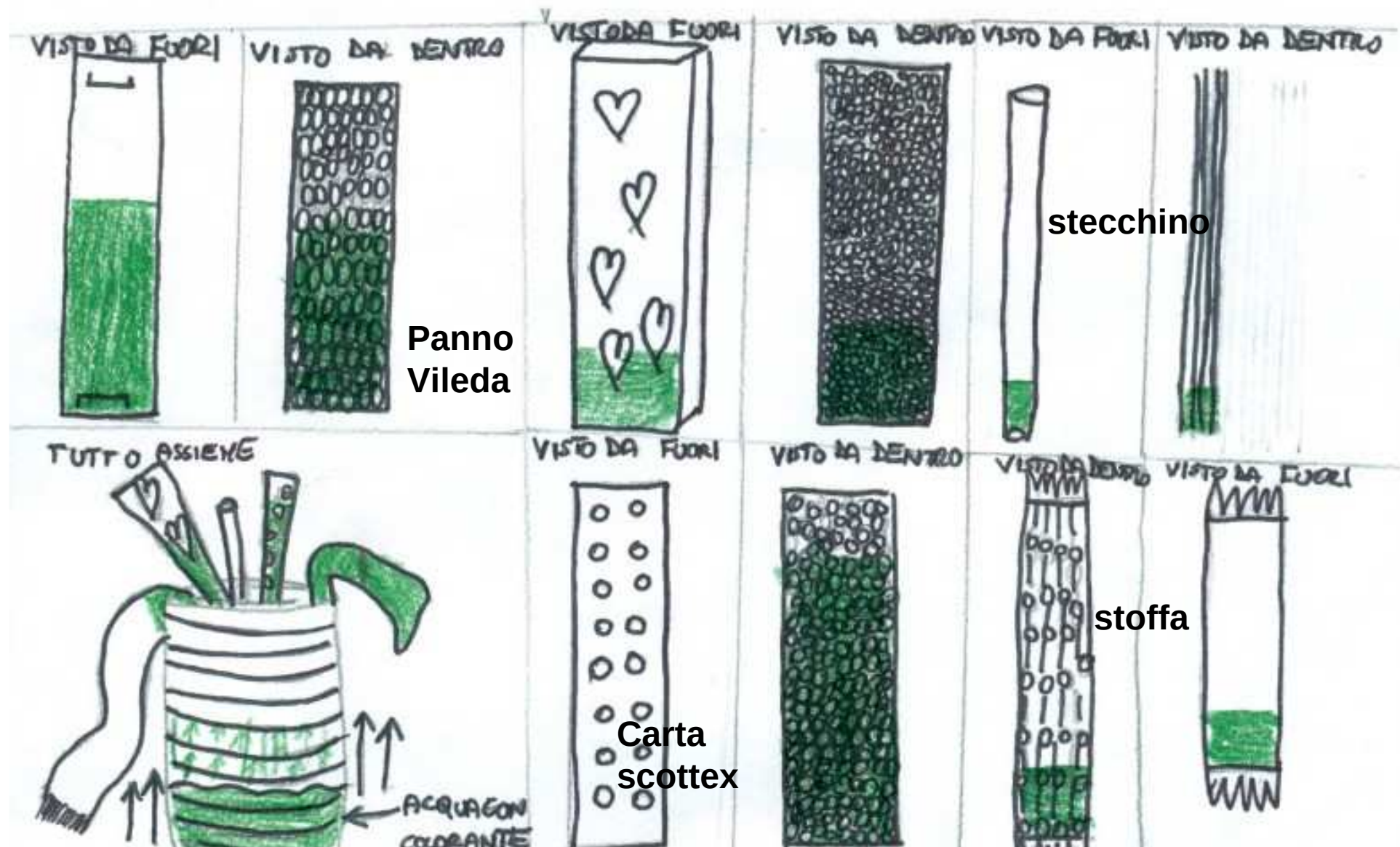


Io la forza
dell'acqua me la
immagino come un
esercito di omini
che trasportano le
particelle con delle
corde, poi mi
immagino che ci sia
una forza
dell'acqua che
come una ventola
dà una spinta,
facendo salire il
materiale liquido.

... Il tessuto anche lui sta facendo un po' di fatica, perché io mi immagino che dentro il tessuto ci siano delle particelle ma anche con dei piccoli filetti, come quelli del bastoncino più piccoli. Adesso sulla spugna, siccome è tutta inzuppata, si vedono di più i buchini che assorbono l'acqua e si allargano...







stoffa

**Carta
scottex**

... Nella strisciolina di stoffa **non vuole** il colorante salire, rimane sempre nello stesso punto, fino alla metà. Secondo me nelle particelle c'è **una specie di filo che le lega** e certe particelle non si sono colorate del tutto, certe sono ancora trasparenti e magari erano proprio quelle che ho trovato nella strisciolina di spugna.



- Quando le particelle di acqua colorata finivano di arrampicarsi sui tessuti, non avendo altro materiale su cui arrampicarsi, scendevano nel piatto formando delle gocce.





.. volevo dire che quando stavo vedendo l'acqua che saliva, pensavo che le spugne e i tessuti l'assorbivano come delle cannucce, piano piano, dopo quando arrivava in cima la facevano cadere nel piatto.

.. il colorante più l'acqua è stato assorbito per la maggior parte dal panno, dalla spugna e dalla stoffa, perché **questi materiali non sono tanto solidi come lo stecchino**, quindi il materiale più solido dovrà avere per forza delle particelle più chiuse, mentre nella spugna che è ricca di buchi è logico che questo liquido venga assorbito dai materiali che hanno corpo bucato.



Idee di sintesi

- I materiali sono diversi, hanno **struttura diversa**
- **L'assorbimento** dipende
 - dal tipo di tessuto ma anche dal suo spessore
 - se ha la forza di assorbire / non ha la forza di assorbire, ci sono tessuti che assorbono e tessuti che non assorbono
 - dai buchetti più o meno grandi
- Anche le **particelle di acqua** fanno qualcosa:
 - entrano nei tessuti attraverso i buchetti e cominciano a salire
 - si spiaccicano contro le pareti degli oggetti e poi si staccano e salgono (idea di arrampicata)
 - fanno fatica ad andare sul liscio come noi...
 - spingono e inzuppano, si danno uno slancio e si attaccano ai buchi... salgono su
 - deformano i tessuti, ma non il bastoncino di legno
- Forse il legno respinge le particelle di acqua...
 - ha le particelle attaccate in lungo con poco spazio tra l'una e l'altra ed il liquido fa fatica ad entrare...
 - Ha fili di legno che intralciano l'acqua e gli fanno fare fatica...

Spiegazioni date al fenomeno

- C'è una specie di ventola **che la fa alzare l'acqua fino a farla arrivare in cima**
- la **forza dell'acqua me la immagino come un esercito di omini** che trasportano le particelle con delle corde...
una forza dell'acqua che come una ventola dà una spinta, facendola salire
- nelle particelle c'è **una specie di filo che le lega...**
- **le spugne e i tessuti l'assorbivano l'acqua come delle cannucce**

Esperienza con le coste di sedano

- ... le coste di sedano messe dentro il colorante rosso, oggi sono diventate diverse: prima di tutto è diventato rosso il gambo del sedano, ma non del tutto; anche alcune foglie sono diventate rosse, ma la maggior parte è rimasta verde, forse perché il colorante fa diventare rosse le foglie un po' alla volta: prima ne riempie due, poi ne colora un'altra e così via tutta fino a riempirle tutte di rosso ...*



Il sedano giorno dopo

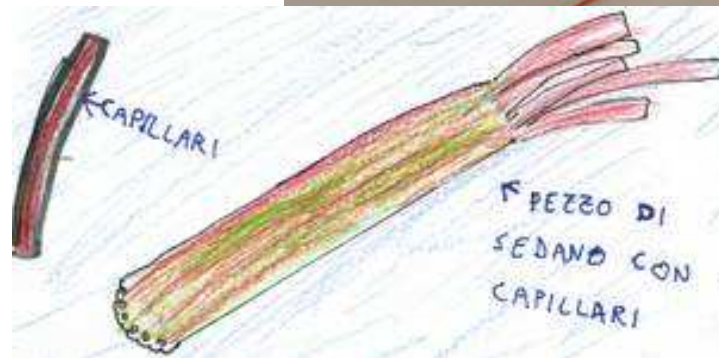
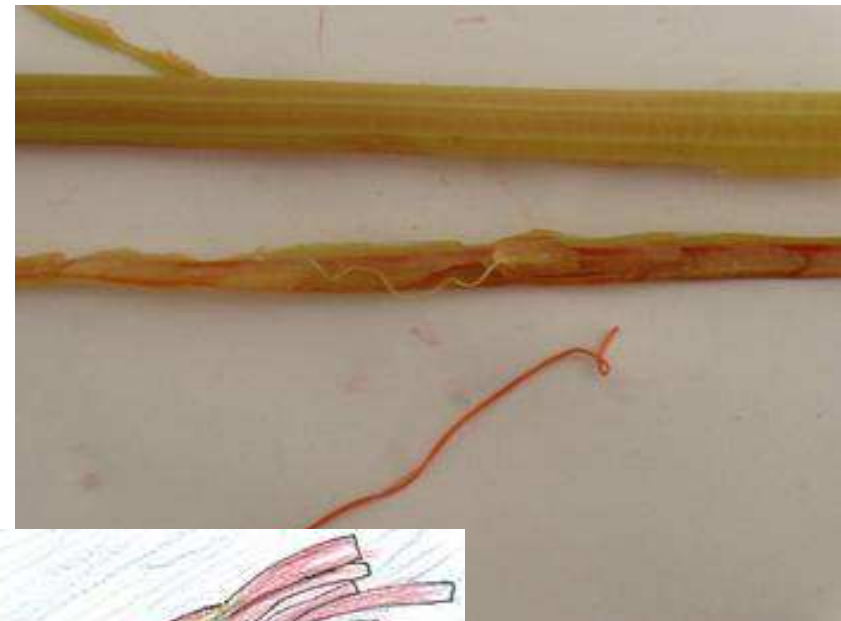


I tubicini nella costa e nella foglia



Le foglie erano un po' rosse
e anche le venature erano
rosse...

Il colorante si arrampica sul gambo del
sedano perché **il sedano assorbe,
beve l'acqua con il suo colorante,**
mostrandoci il percorso che fa...



Ho notato che lo stelo aveva delle righe,
delle specie di vene e se le tagliavo con
il coltello, si vedeva il colorante rosso e
sembrava sangue: come quello che c'è
nel nostro corpo!

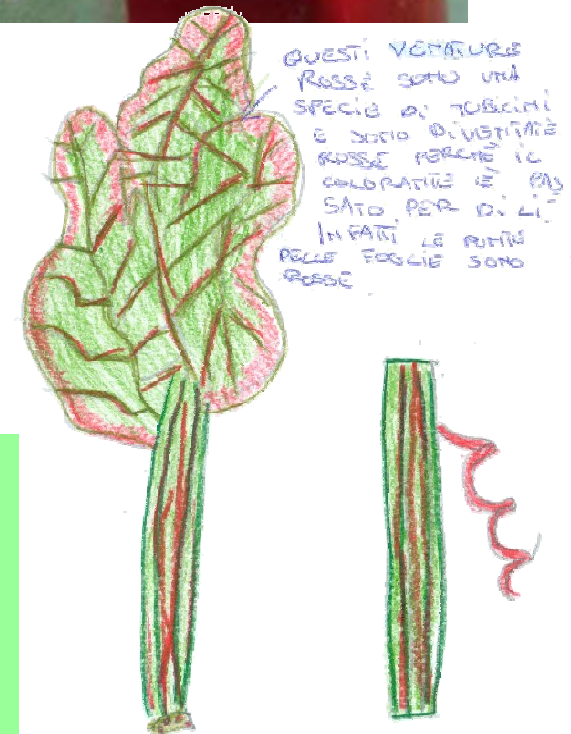




In pochi minuti il sedano si è colorato, si vedevano tutte le lineature colorate...



Giulia B.



Abbiamo anche tagliato in due metà una costa di sedano e le abbiamo immerse in due vasetti di vetro con dell'acqua colorata su uno e acqua normale sull'altro. Subito si è visto il cambiamento nel gambo che è diventato su una metà rosso e sull'altra è rimasto normale, cioè verde.

...Abbiamo fatto queste esperienze per capire come l'acqua sale sugli alberi fino alle foglie.

Dopo un'ora le foglie hanno iniziato a colorarsi di rosso e secondo me perché l'acqua è entrata in delle **specie di tubicini** che sono dentro al gambo del sedano. Quando abbiamo aperto il gambo abbiamo visto i tubicini che c'erano dentro, erano di colore rosso e quindi anche il gambo si è colorato, perché quei tubicini gli danno praticamente il colore...

... Perché avviene questo? Secondo me, l'acqua con la **forza di aggrapparsi** e con la **forza di assorbimento** deve riuscire a salire alle foglie, che, avendo ancora più tubicini, l'hanno fatta passare in tutti quei tubicini, facendo diventare così anche la foglia rossa.

Rob: secondo me nel sedano ci sono dei piccoli filtri, tubicini che **succhiano i liquidi**, così è successo con il colorante rosso. Le foglie invece si sono abbassate e rovinare, ammolite... (Rob)





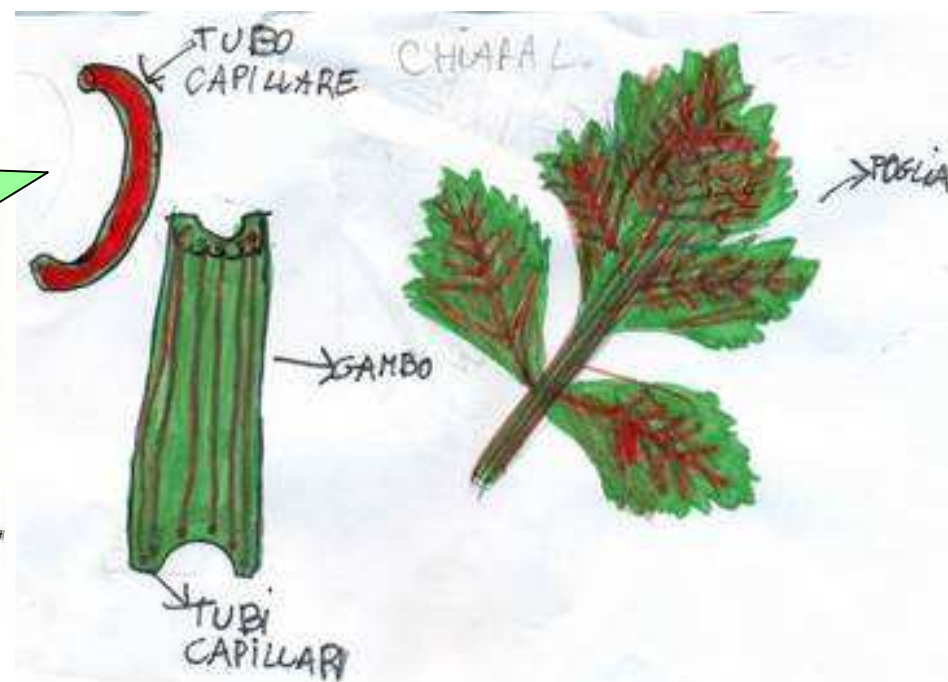
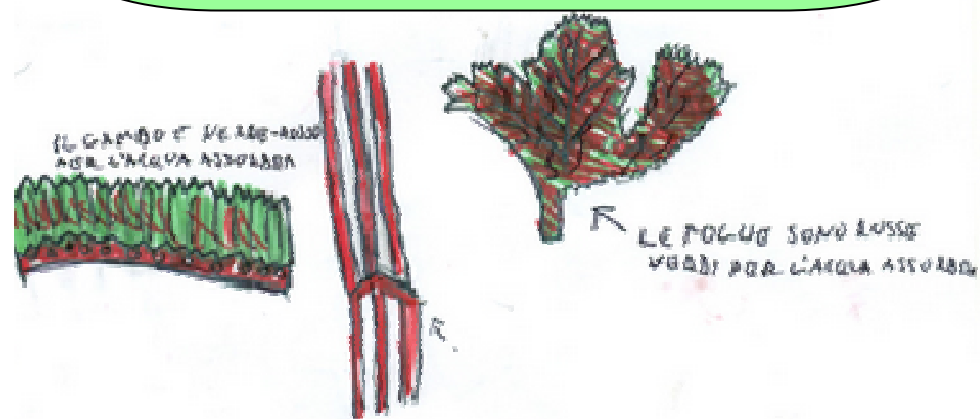
Secondo me le particelle vengono attratte da una specie di forza che sconfigge la gravità, cioè le particelle sono attratte tipo verso l'alto, tipo da un'aria che le aspira e formano tipo un DNA

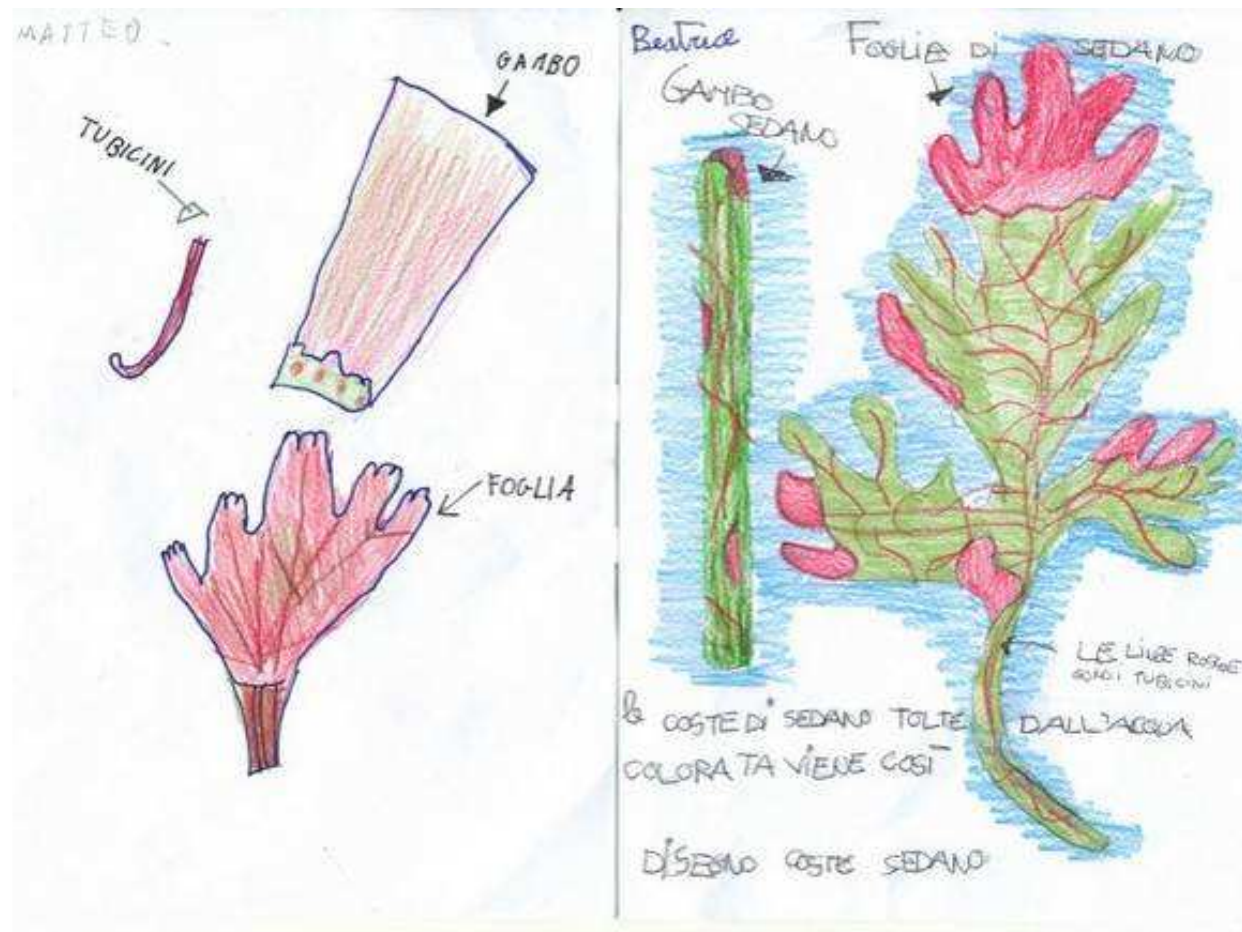
SARA LAZZARINI





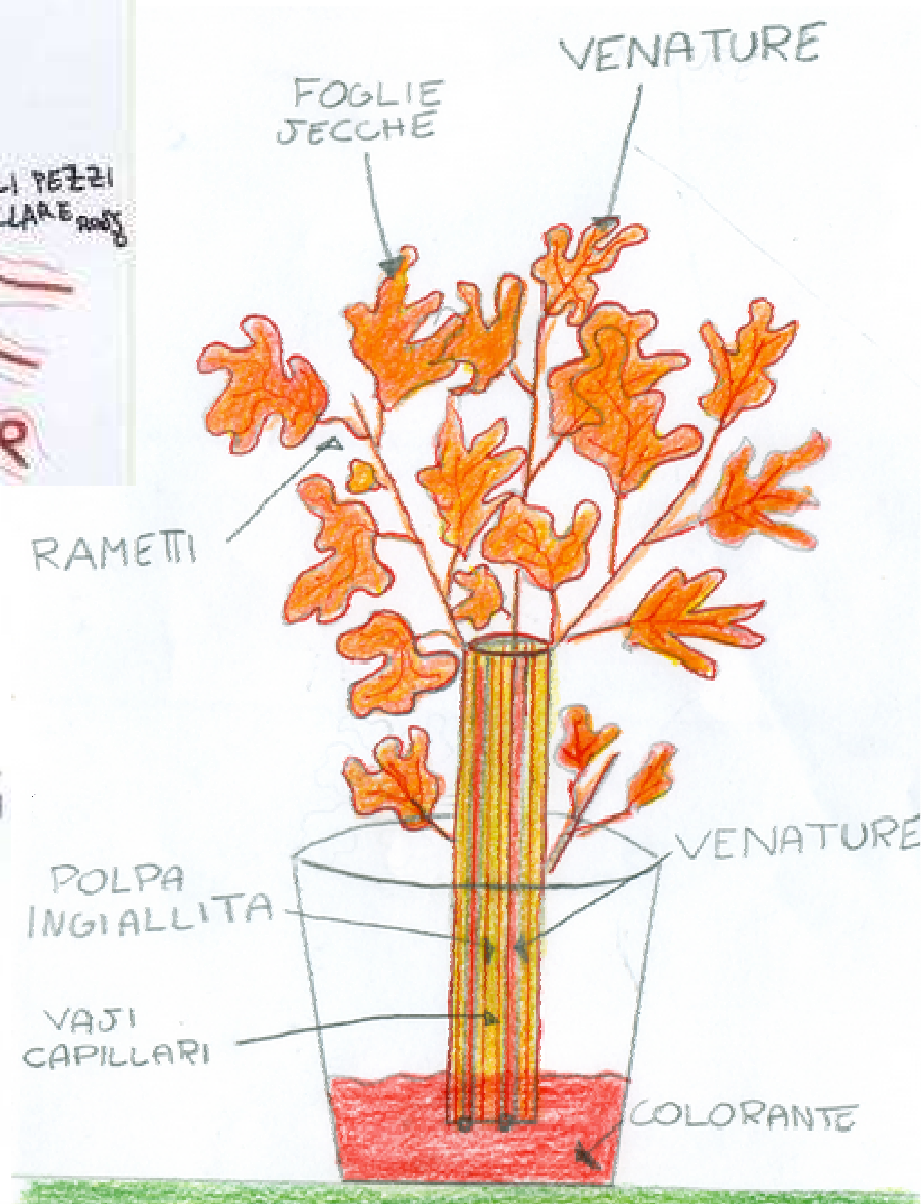
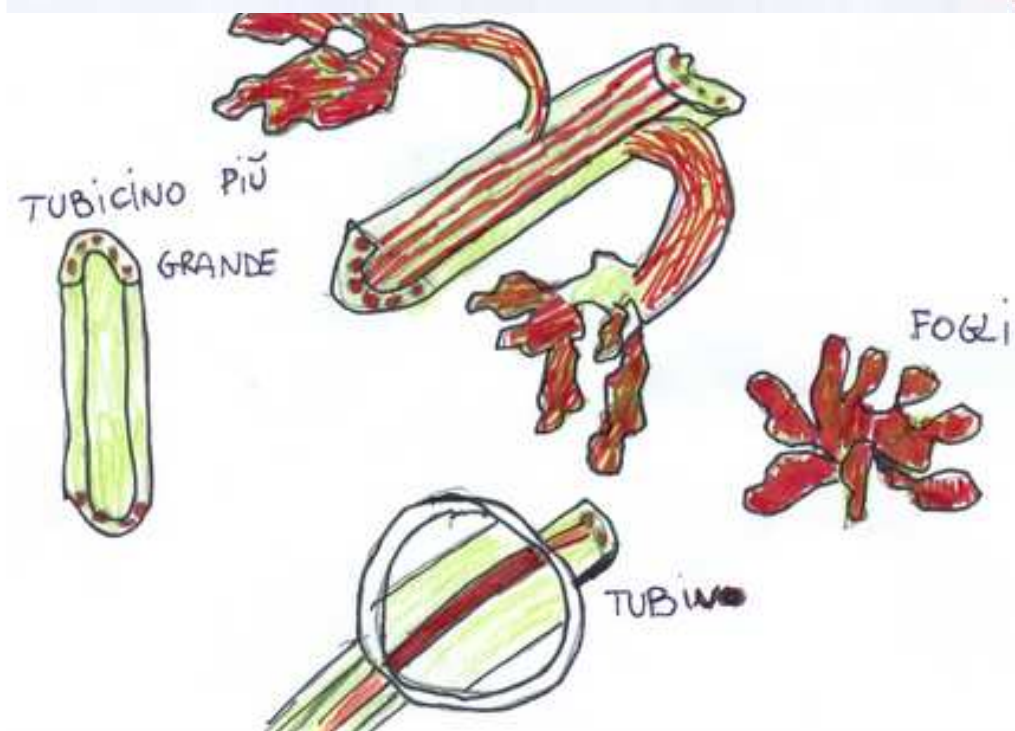
Ho sfilato un filo del gambo che era rosso e dopo l'ho schiacciato e ho fatto uscire l'acqua colorata. Il filo sembrava un capello...





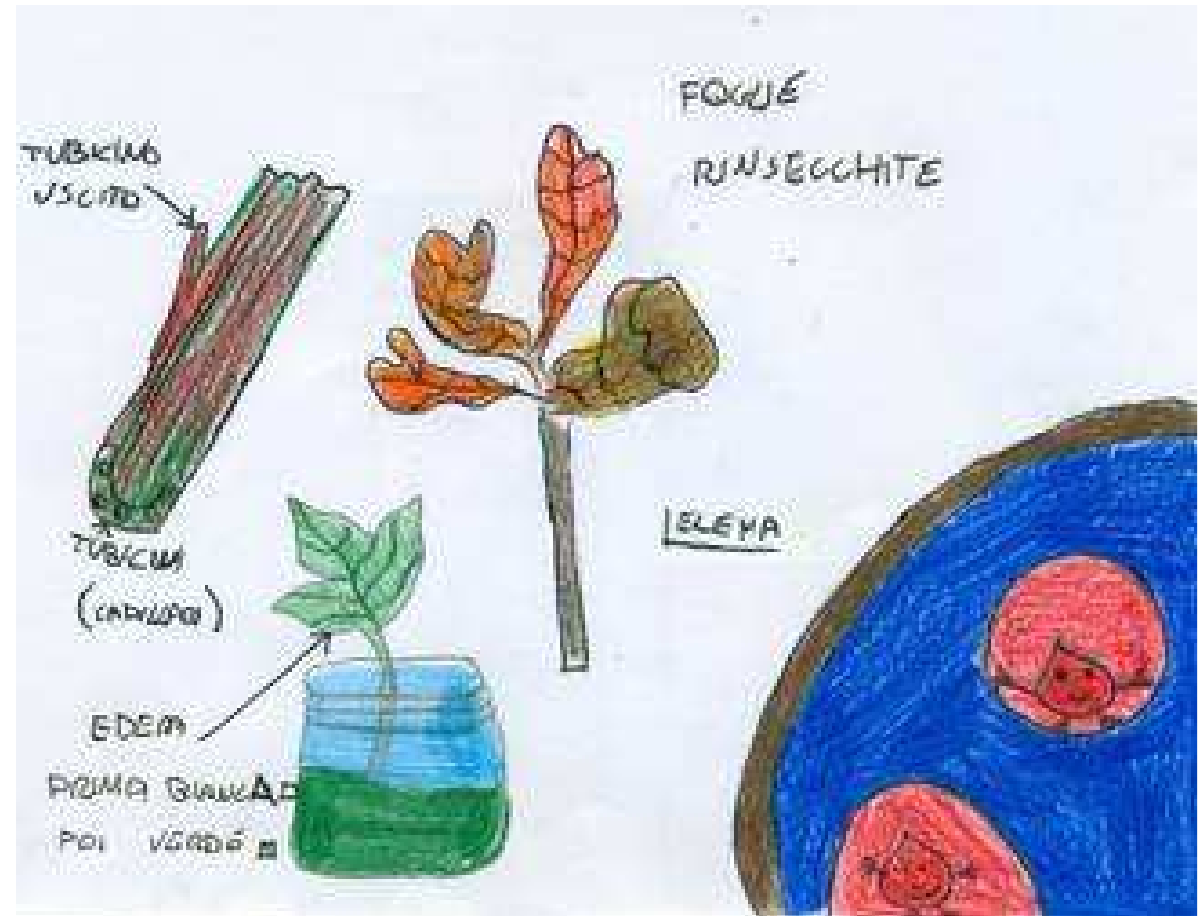
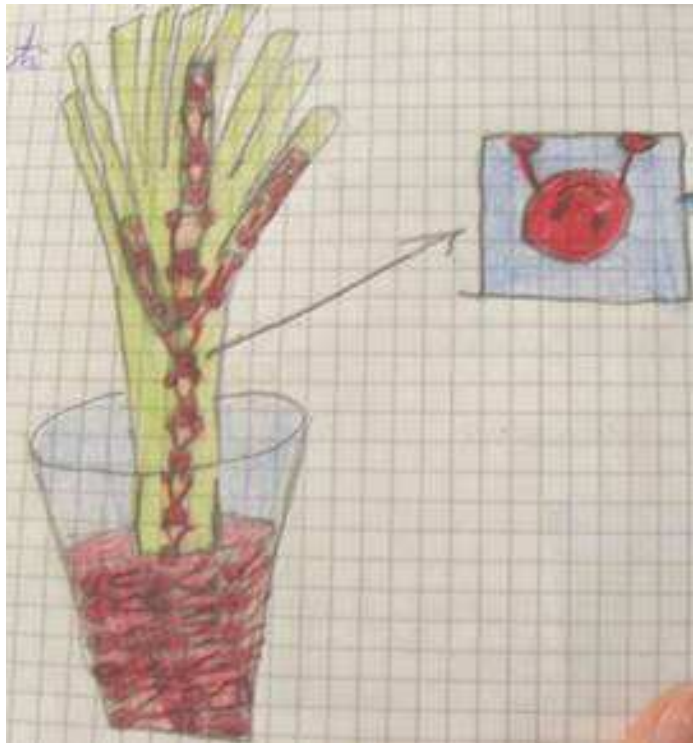
Ho notato subito, che i tubicini che erano di colore rosso, erano collegati alle foglie, che erano diventate più rosse e più fiappe, come se avessero bisogno di acqua. A questo punto ho capito come il sedano beveva ...





Mi immagino le particelle di acqua che si aggrappano ai tubicini e si infilano dentro e tutte per mano piano piano si arrampicano fino a raggiungere l'estremità ..

L'esperienza che avevo fatto io era di tagliare a pezzettini il sedano e scoprire qualcosa. Quando lo avevo tagliato avevo scoperto che **c'era tipo una coroncina appuntita** ... l'avevo tagliato anche in un modo diverso e ho scoperto i tubicini rossi, dove l'acqua colorata era salita su..



Esperienza con le rose bianche

- Messaggio scritto nel forum da Giorgia, dopo aver visto un video “Le rose blu” (Vecchioni), inserito da Jihane.
- *Ciao Rosa, ti volevo chiedere una cosa, ma il procedimento è come quello che abbiamo fatto con il sedano, che le mettono dentro ad un colorante?
Un bacione da Giorgia!*



*Forse... Se hai un fiore bianco a portata di mano, portalo a scuola che proviamo... forse possiamo utilizzare anche le margheritine del prato.
Mi rivolgo a tutti, se avete in giardino una rosa gialla o bianca, portatela a scuola che proviamo a farla diventare di un altro colore (Rosa)*

Rose bianche

- Davide ha portato a scuola un mazzo di rose bianche.



Le rose nell'acqua colorata

A Scuola abbiamo tentato di colorare 2 rose bianche: una di colore verde e un'altra di rosso.



Dopo alcuni minuti



Ho notato che adesso sulle rose si vedono con un solo sguardo le **venature**, riempite dalle particelle di acqua colorata, perché le particelle di acqua si sono attaccate alle venature dall'interno e le hanno riempite arrampicandosi e salendo lungo tutti i tubicini.

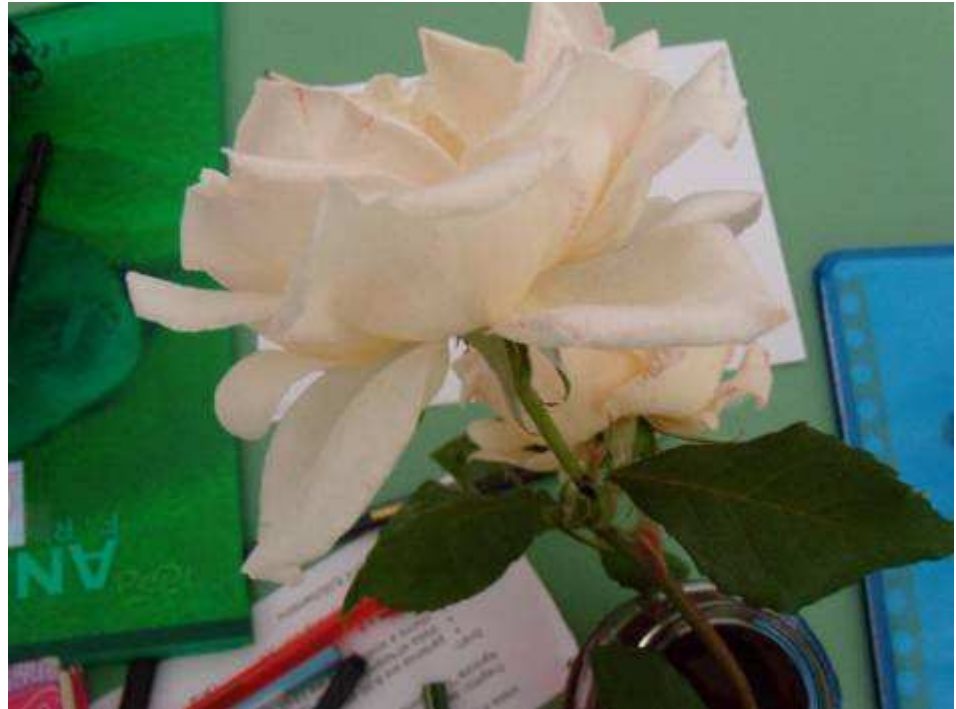


Una rete di fitti tubicini nei petali

... vedevo arrampicare il colorante nei petali delle rose e sullo stelo, così ho provato ad immaginare questo fenomeno e mi è venuto così, che secondo me è come il fenomeno osservato con le coste di sedano.

... prima di tutto, ho osservato che l'acqua rossa colorata dal colorante, si arrampicava sullo stelo facendolo diventare rosso.

Per me l'acqua si arrampica sullo stelo e quando lo ha colorato tutto, comincia a colorare anche i petali delle rose attraverso le loro venature...



I VASI CAPILLARI

Sono dei piccoli tubicini che hanno risucchiato il colorante verde mischiato con l'acqua e così la foglia o le rose sono diventate verdi e rosse.

Dopo un paio di ore



Il giorno dopo

Dopo un giorno hanno totalmente cambiato il loro colore, una è diventata verde chiaro e l'altra è diventata rosso chiaro.



...Dopo un giorno abbiamo visto che le rose bianche sul colorante diluito con l'acqua verde sono diventate verdi, invece sul colorante diluito con l'acqua rossa sono diventate rosse. Il colorante rosso e verde si è arrampicato nei tubi capillari, perché la rosa "succhiando" l'acqua (così anche il colorante) è diventata una verde e l'altra rossa ...





Per arrampicarsi, le particelle si mettono in movimento, fino a far muovere l' acqua, si attaccano tra di loro e iniziano ad infilarsi dentro i tubicini, una volta arrivati alla fine dei tubicini, le particelle si arrampicano sulle venature delle foglie...



E' molto bello vedere le rose rosse e il loro stelo, ma la cosa che mi è piaciuta di più è stato vedere le rose verdi: una cosa superbella!!!!
La rosa da bianca è diventata verde scuro. Però, prima dei petali della rosa e delle venature, è diventato verde scuro lo stelo.
La rosa verde è molto stana, non mi è mai capitato di vederla!!!!!!!

Secondo me **le particelle di acqua si sono aiutate a vicenda con tanta forza, forse se c'erano dei buchetti sulle pareti si sono aiutate di più. Loro si aiutano a vicenda e stanno attaccate l'una vicino all'altra, come noi quando ci stringiamo la mano per fare la pace o come quando ci stringiamo la mano per fare un saluto. Loro fanno la stessa cosa come noi. Si aiutano. Così l'acqua sale su con tanta forza.**

Ieri abbiamo guardato le loro **venature**, cioè i **vasi capillari**, sono come filetti che aiutano le particelle di acqua a salire. Più è piccolo il tubicino più grande è la forza che è possibile dare all'acqua colorata .

Però se il tubicino è troppo grande, le particelle non hanno forza a sufficienza e tendono a lasciare la "presa"....



La foglia di edera

- Carlo è arrivato a scuola con una foglia di edera quasi completamente bianca.



Le nervature della foglia



Secondo me le particelle si davano una specie di slancio, però erano tutte attaccate, ad esempio cinque tutte insieme, perché avevano una specie di forza maggiore; ma anche sulle foglie il colorante rosso è salito per i tubi capillari; questa esperienza è stata molto bella e colorata!!!!

E per finire...

- *“Una delle sfide più grandi che una pianta deve affrontare è quella di portare l’acqua dalla radici alle foglie” (E. De Giorgi, L’acqua, Carocci Faber)*
- Sono diversi i meccanismi che contribuiscono a far salire l’acqua, sfidando la forza di gravità, tutti ricollegabili alle caratteristiche microscopiche delle molecole di acqua e delle pareti dei tessuti: l’assorbimento radicale con l’osmosi dà già delle spinte, poi la traspirazione fogliare, che crea una specie di risucchio, e la capillarità, contribuiscono al flusso dell’acqua dalle radici alle foglie.
- I bambini con queste esperienze hanno scoperto i tubicini minuscoli del sedano, li hanno visti pieni di liquido colorato, hanno provato perfino a svuotarli dopo averli staccati... è stata per loro una grande sorpresa osservare come questi “tubicini” si ramificano nelle foglie e anche nei petali dei fiori. L’acqua colorata li ha evidenziati molto bene!
- L’idea di “ventola che risucchia” richiama la traspirazione delle piante: la perdita di acqua attraverso le foglie genera effettivamente una forza ulteriore che si aggiunge alla capillarità...