



V SCUOLA NAZIONALE DI DIDATTICA DELLA CHIMICA “Giuseppe Del Re”

La Didattica a Distanza (DAD) e la Chimica

Acqua, luce e colore

avvio di un percorso per una classe prima - Scuola Secondaria di Primo Grado

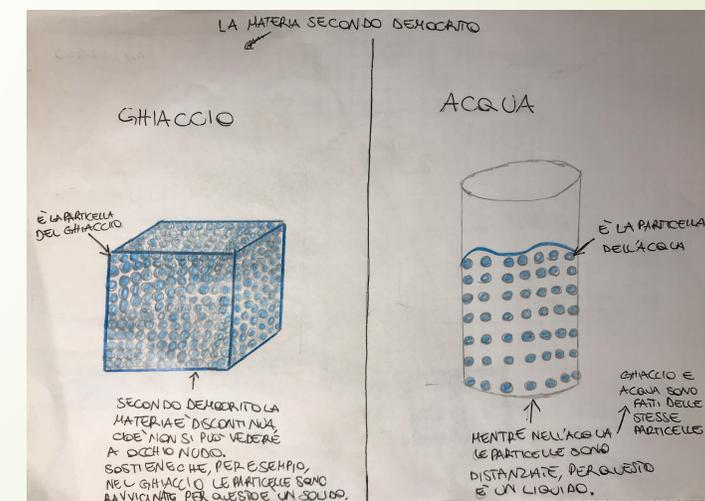
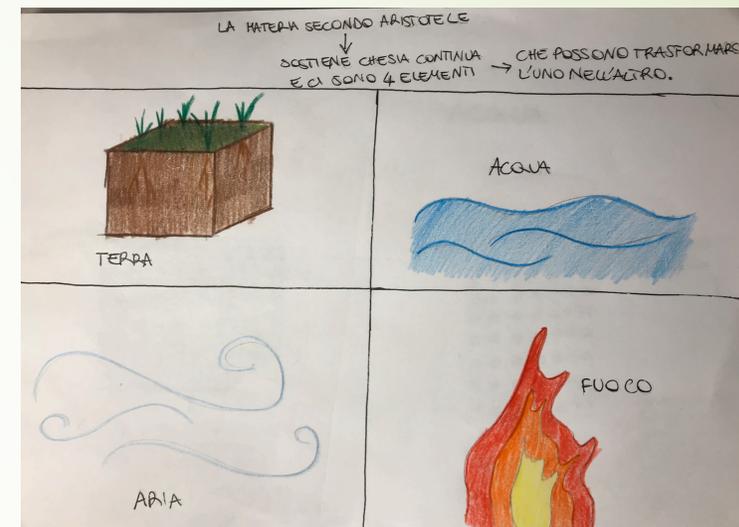
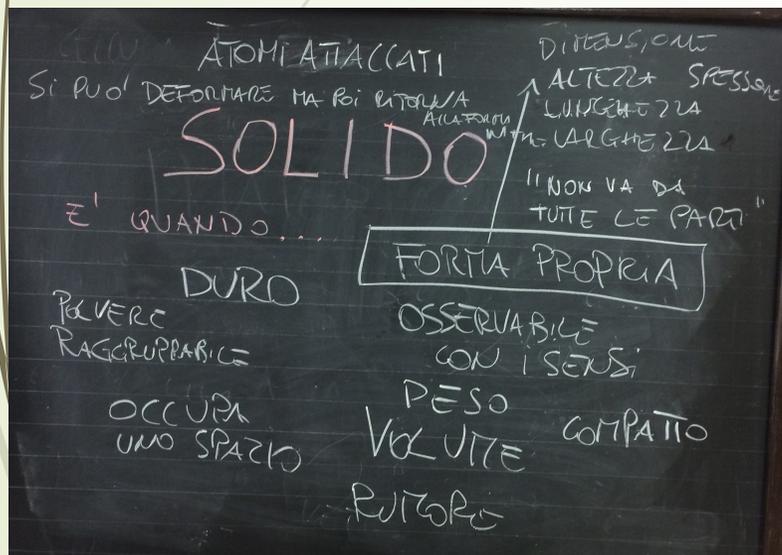
Sabrina Donghi – IC Galvani, Milano

Da dove siamo parti a settembre

<http://www.sends.unito.it/it/content/scuola-secondaria-di-i-grado>

«La comprensione profonda della chimica richiede che gli allievi siano in grado di non confondere il registro **macroscopico** delle **sostanze** con il registro **microscopico** degli **atomi** e delle **molecole** e di metterli in relazione. (....) Ciò significa necessariamente passare attraverso attività di modellizzazione»

(Roletto, Regis, Ghirardi, Ghibaudi)





Perché Modellizziamo

«Approccio che si richiama a storia ed epistemologia della chimica:

Si parte da un modello grezzo della struttura particellare della materia.

Si dà agli allievi la possibilità di rendersi conto che si tratta di un modello provvisorio.

Si mettono gli allievi in condizione di sviluppare gradualmente modelli più sofisticati per dare risposta a nuovi problemi»

(Regis et al.)

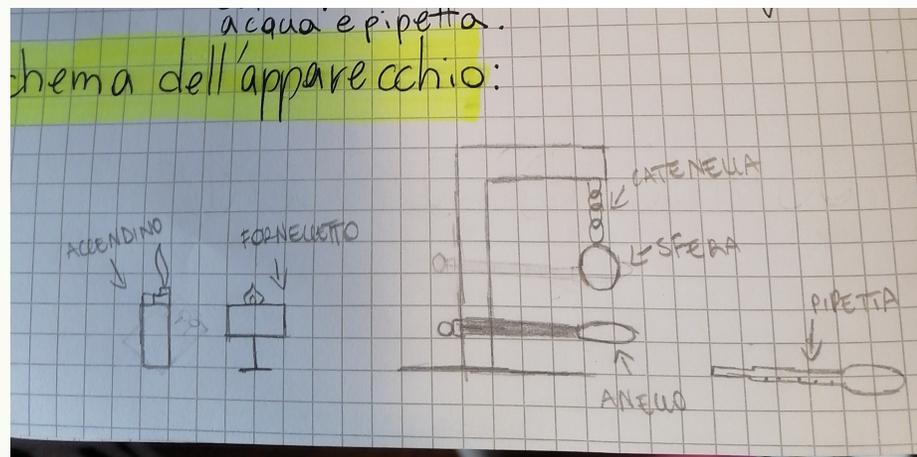
Modellizziamo gli stati di aggregazione: un esempio

Lunedì, 9 Novembre
Modello particellare dello stato solido

LEGENDA:
O = PARTICELLE FERRO

Venerdì 13 Novembre 2020
Modello particellare dello stato liquido

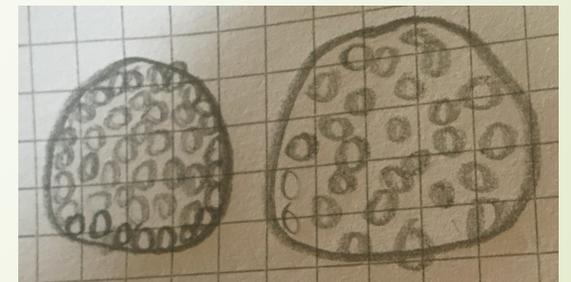
LEGENDA:
★ = PARTICELLE ACQUA



Sfera prima di essere scaldata
Sfera dopo essere stata scaldata

* = PARTICELLA DEL RAME
O = PARTICELLA DELLO ZINCO

A TEMPERATURA AMBIENTE
DOPO ESSERE STATA IN SCAUDATA SUL FORNELLETTO AD ALTA TEMPERATURA



Modellizziamo la capillarità

Il materiale

- 3 bicchieri
- 1 cucchiaio da minestra
- 3 strisce di carta (liscia, quella usata nei fogli da tecnologia)
- Acqua
- Aceto
- Alcool denaturato
- Un pennarello nero

Sulle 3 strisce a circa 1,5 cm dal bordo inferiore disegnate con il pennarello degli ovali
Nel primo bicchiere mettete 3 cucchiai d'acqua
Nel secondo 2 cucchiai d'acqua e uno d'aceto
Nel terzo 2 cucchiai d'acqua e uno di alcool

Mettete una striscia in ogni bicchiere.

ATTENZIONE: l'ovale nero deve essere di poco sopra il livello del liquido.

Lasciate per almeno 2 ore.

Estraete le strisce di carta e lasciatele asciugare



Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità



A LIVELLO MACROSCOPICO PENSO CHE LA MACCHIA NELLE TRE STRISCE SI SBIADIRA^{CHÉ} E PENSO LA CAPILLARITA' POTREBBE SPIEGARE QUELLO CHE PENSO CHE SUCCEDERA, PERCHÉ IN LIQUIDI DOVRANNO SALIRE PER FAR SBIADIRE LE MACCHIE.
DESCRIZIONE DELL'ESPERIMENTO:
90

QUANDO HO TOLTO LE TRE STRISCE HO NOTATO TANTE COSE CHE NON AVEVO PREVISTO: ~~LE~~ LE MACCHIE ~~OR~~ OLTRE CHE A SBIADIRSI E A ESPANDERSI, HANNO ANCHE CAMBIATO COLORE, QUELLA CHE È STATA NEL BICCHIERE CON L'ACETO HA ASSUNTO TANTISSIMI COLORI, QUELLA CHE ERA NEL BICCHIERE CON L'ALCOOL HA ASSUNTO LE SFUMATURE DEL VIOLA,

Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

Dopo due ore ho osservato che nel bicchiere con l'alcool la striscia di carta si è bagnata fino in alto superando il puntino nero.

Quello con solo acqua si è bagnato appena più sopra della metà.

Invece quello con acqua e aceto il livello del liquido è salito fino a metà e quindi è più basso degli altri due liquidi.

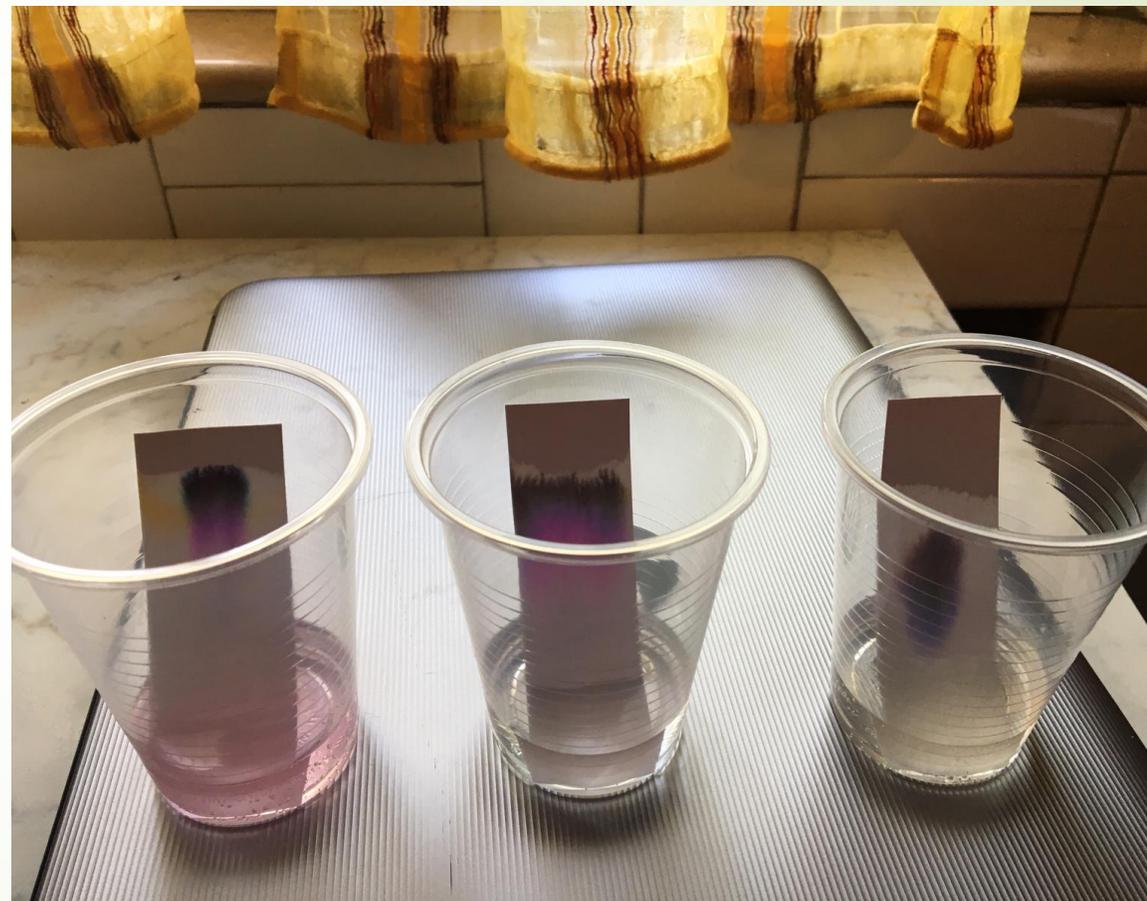
Il fenomeno che spiega quanto ipotizzato è la capillarità.

Probabilmente le forze di coesione e di adesione sono diverse nei tre liquidi.

In quello con l'alcool la forza di adesione sarà maggiore.

In quella con acqua sarà media e in quella con l'aceto sarà minore.

In disaccordo con quello che mi aspettavo, i tre liquidi sono saliti in maniera diversa.

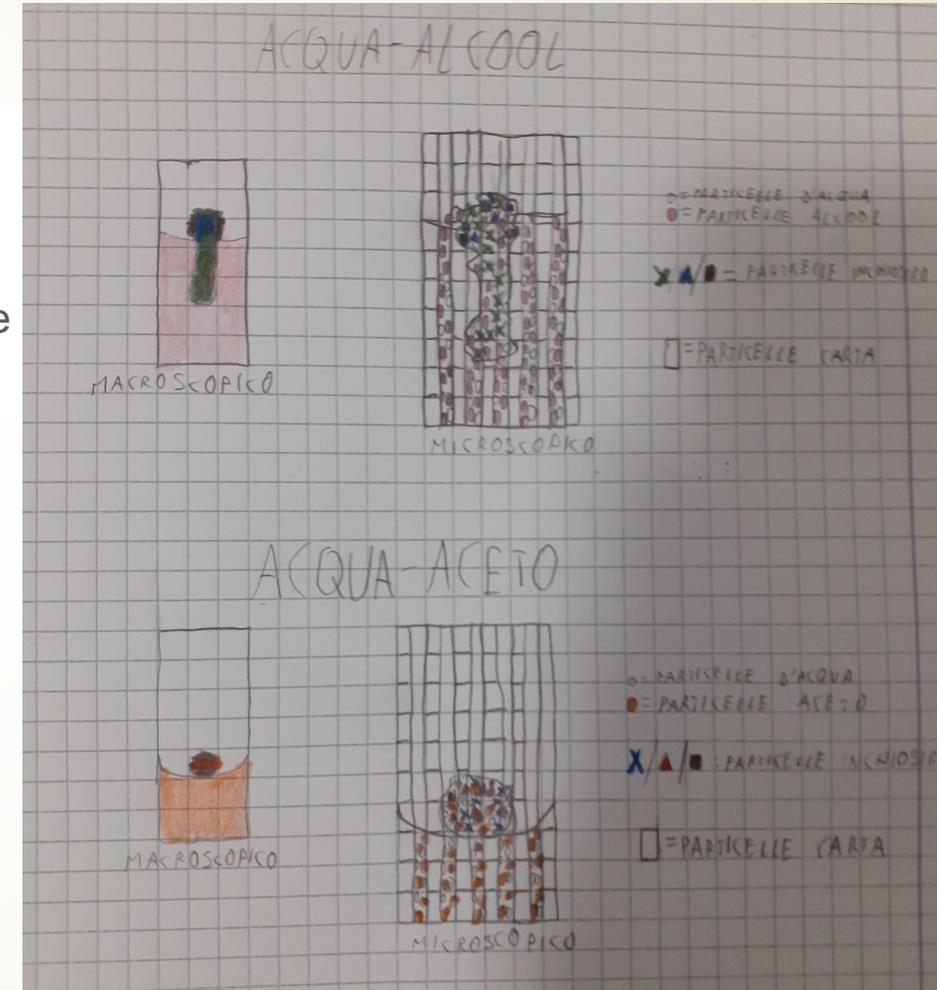


Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

Ho notato che i puntini neri di pennarello hanno avuto effetti diversi.

I liquidi sono saliti sulle strisce di carta per il fenomeno della capillarità.

Le macchie sono diverse potrebbero perché le particelle sono più o meno vicine seconda del liquido che è stato usato.



Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

COME HO SVOLTO QUESTO ESPERIMENTO?

Nel primo bicchiere ho messo tre cucchiaini di acqua, nel secondo un cucchiaino di aceto (e due di acqua), nel terzo un cucchiaino di alcool (e due di acqua), poi ho disegnato un grosso punto col pennarello nero su ciascuna striscia di carta a 1,5 cm dalla base. Alle 16,55 ho messo una striscia di carta dentro ciascun bicchiere, tenendo il punto nero fuori dal liquido e ho fatto una foto.

COSA HO OSSERVATO a livello macroscopico

Alle 20,20 ho osservato che il punto della striscia messa nell'acqua è rimasto uguale, quello della striscia messa nell'acqua e aceto si è sbiadito, ma il colore è rimasto a "mezzaluna" solo nella parte alta del punto, quello nell'acqua e alcool si è scolorito completamente e il colore si è distribuito verso l'alto (per circa 3 cm), ma soprattutto verso i bordi laterali della carta. Ho fatto la foto e ho tolto le strisce dai bicchieri.

COSA PENSO CHE SIA SUCCESSO a livello microscopico

La carta ha assorbito i liquidi che sono saliti per capillarità.

Mentre l'acqua non ha scolorito il pennarello, **l'aceto e l'alcool che sono solventi** lo hanno fatto in modi diversi e il colore si è distribuito salendo lateralmente.

Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità



Conclusioni:
Al livello microscopico posso ipotizzare che:
le particelle dell'acqua per capillarità sono salite e
a contatto con le particelle dell'inchiostro si sia

creata una reazione che abbia provocato un aumento
della velocità delle particelle dell'acqua aumentando la forza
di risalita e trascinandosi con sé le particelle di inchiostro.
Nel secondo caso le particelle dell'acqua ^{a contatto con} quelle dell'alcool
hanno creato un'agitazione termica, espandendosi per
capillarità in maniera omogenea della striscia di
carta.
La soluzione, a contatto con l'inchiostro ha creato
una seconda reazione che ha aumentato ancora di
più la velocità di risalita per capillarità della
soluzione trascinandosi con sé le particelle di inchiostro.
Nel terzo caso le particelle dell'acqua a contatto
con le particelle dell'aceto si sono mischiate
in maniera omogenea e per capillarità sono risalite sulla
striscia di carta.
La soluzione e le particelle dell'inchiostro a contatto

Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

Cenni teorici: capillarità: effetto macroscopico delle forze di adesione e coesione che agiscono insieme.

Forze di adesione: forze esercitate da particelle di stato diverso tramite capillarità.

Forze di coesione: forze che si esercitano tra particelle dello stesso stato

1. prendere i tre bicchieri e riempirli in questo modo:

bicchiere 1: tre cucchiaini di acqua

bicchiere 2: due cucchiaini di acqua e uno di aceto

bicchiere 3: due cucchiaini di acqua e uno di alcol denaturato

2. ritagliare tre strisce di carta dei fogli di tecnologia

3. disegnare a circa 1,5 cm un pallino con il pennarello nero

3. posizionare le strisce di carta nei bicchieri in modo tale che il pallino nero sia appena al di sopra del liquido (se il pallino è troppo in alto o in basso rifare la striscia prendendo le misure dell'altezza dell'acqua)

4. aspettare almeno due ore

5. prendere la striscia di carta e lasciarla ad asciugare

Osservazione: bicchiere 1: possiamo osservare che anche in questo bicchiere (come nel bicchiere 2) che l'inchiostro non è "salito" nella striscia di carta, il colore è cambiato anche in questo, infatti si può osservare che il nero si è trasformato in azzurro e marrone. L'inchiostro si è espanso.

bicchiere 2: possiamo osservare che dopo circa 4 ore l'inchiostro non è "salito" nella striscia di carta, quello che è cambiato è il colore, infatti possiamo osservare che al posto del nero si possono vedere il verde e il bordò.

bicchiere 3: possiamo osservare che nel bicchiere contenente l'alcol anche dopo poco tempo si può vedere che l'inchiostro è "salito" nella striscia di carta e il colore alla fine è cambiato, al posto del nero possiamo osservare il marrone/bordò e l'azzurro.

Nel terzo bicchiere l'inchiostro è salito di più nella striscia di carta

Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

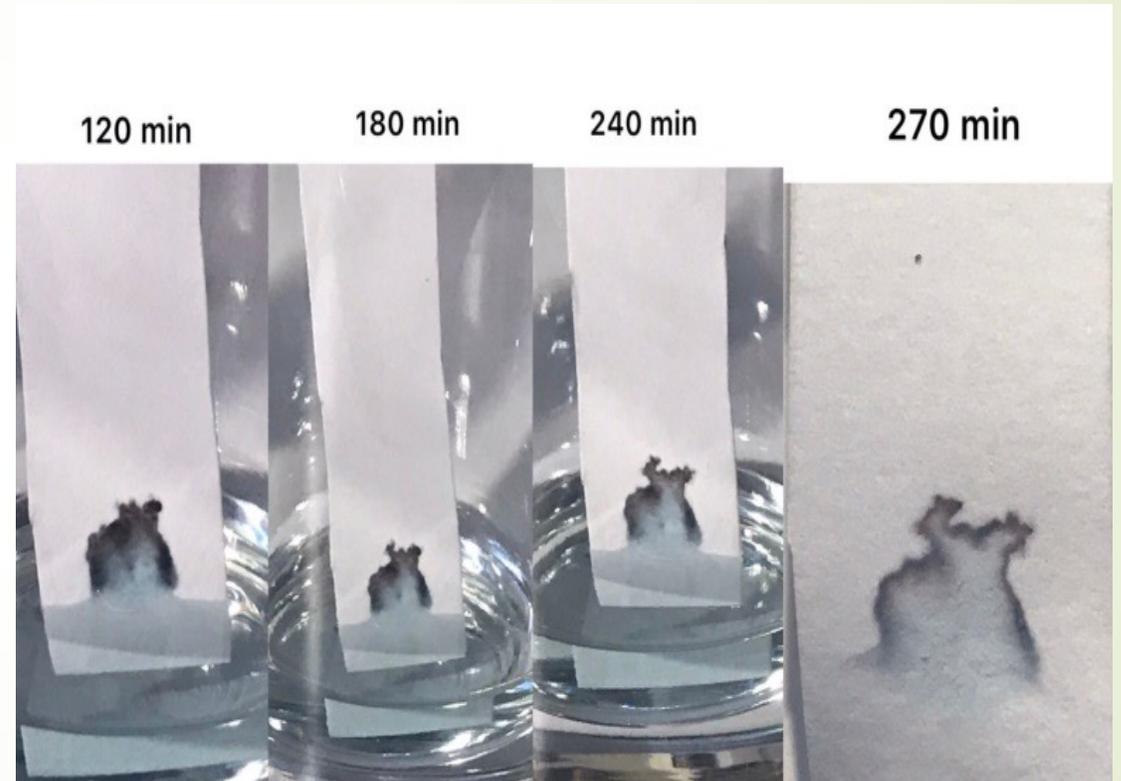
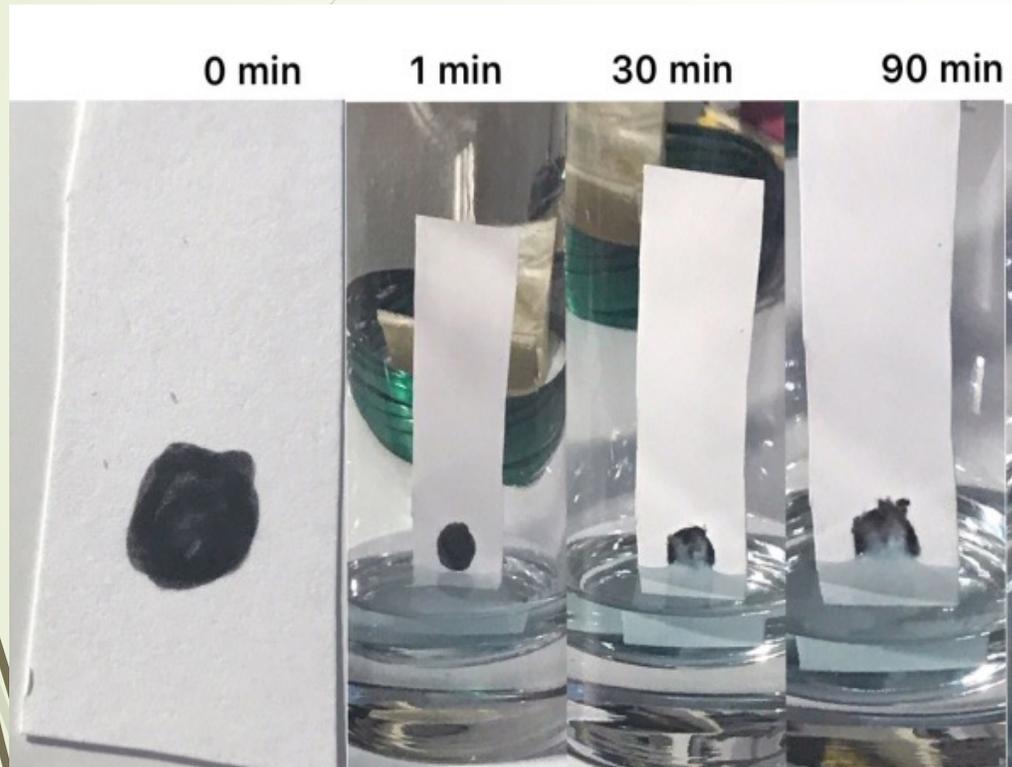
Conclusione: bicchiere 1: l'acqua ha delle forze di adesione, ma non molto forti come in altri liquidi, quindi l'inchiostro non è salito nei capillari ma si è solo espanso, il colore è cambiato perché il nero è formato da più colori, e se si mette a contatto con alcuni liquidi grazie alla capillarità i colori da cui è composto si separano di nuovo. bicchiere 2: siccome le forze di adesione nell'aceto sono basse, l'inchiostro non è salito nei capillari ma si è semplicemente espanso, il colore è cambiato ed è diverso dagli altri bicchieri perché il nero è formato da molti colori che grazie alla capillarità possono separarsi e tornare visibili. bicchiere 3: tramite la capillarità l'inchiostro è stato trasportato più in alto nella striscia di carta, si vedono più colori oltre al nero perché essendo un colore composto da più colori durante la "salita" tra i capillari i colori si sono separati, e sono diversi dagli altri bicchieri perché non sono presenti gli stessi liquidi.

Tra tutti e tre i bicchieri in quello con l'acqua e l'alcol l'inchiostro è salito di più nei capillari, questo perché l'alcol rispetto all'acqua e all'aceto a delle forze di adesione molto più elevate.

I colori sono diversi perché alcuni dei colori che sono risultati sono composti a loro volta da altri colori e così via, quindi i colori che si trovano alla fine possono essere diversi.

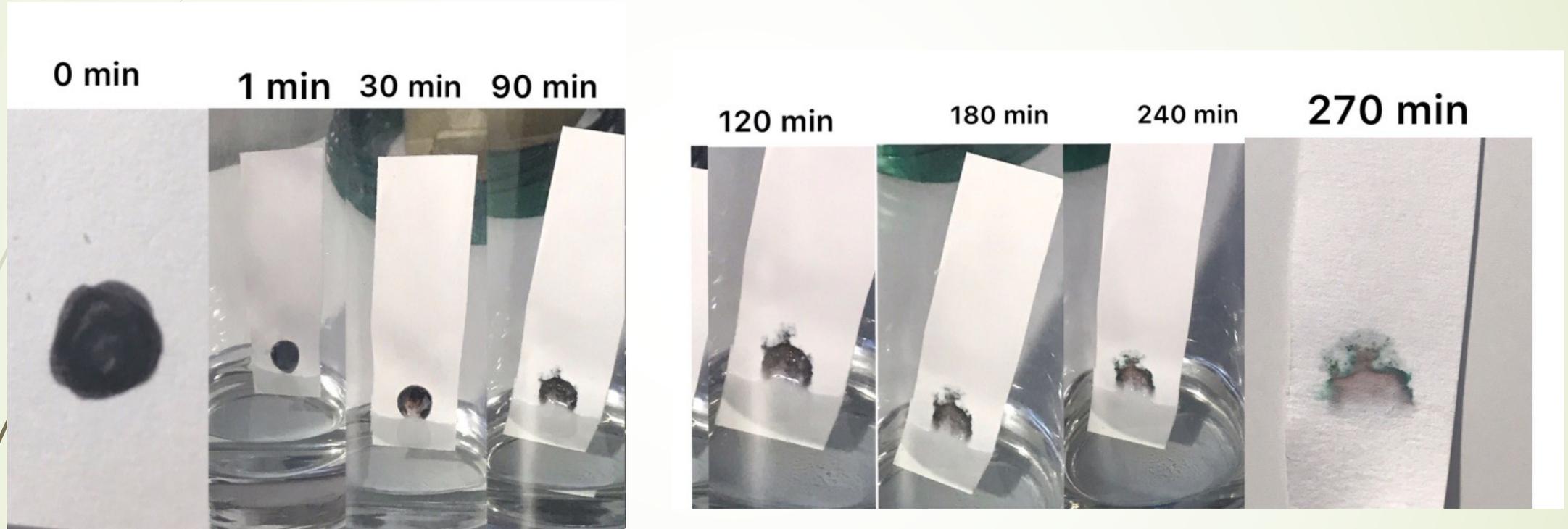
Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

Modello particellare 1- livello macroscopico Bicchiere 1 (acqua)



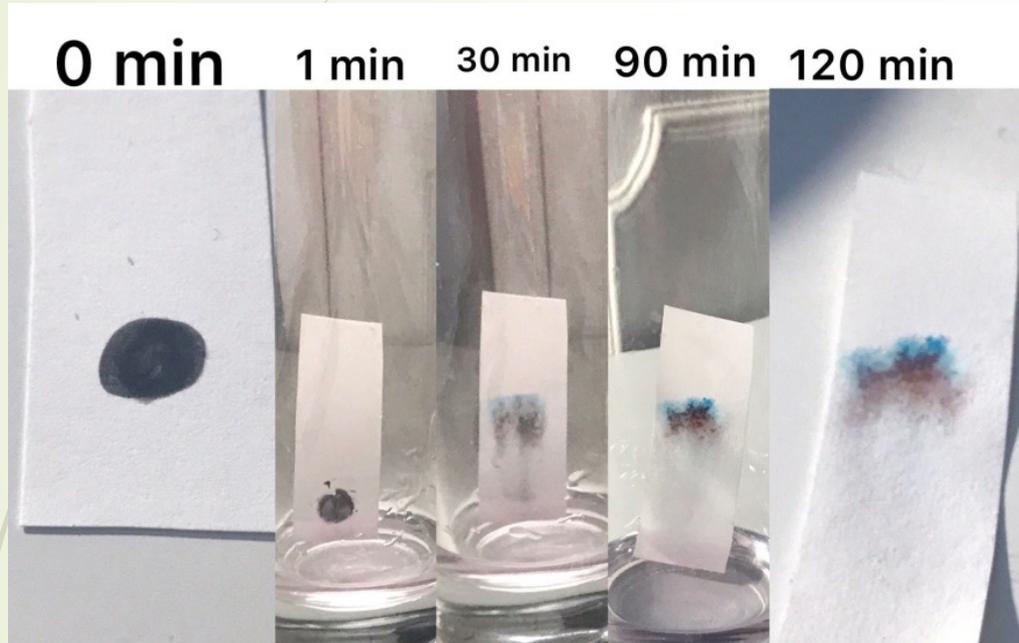
Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

Bicchiere 2 (acqua e aceto)

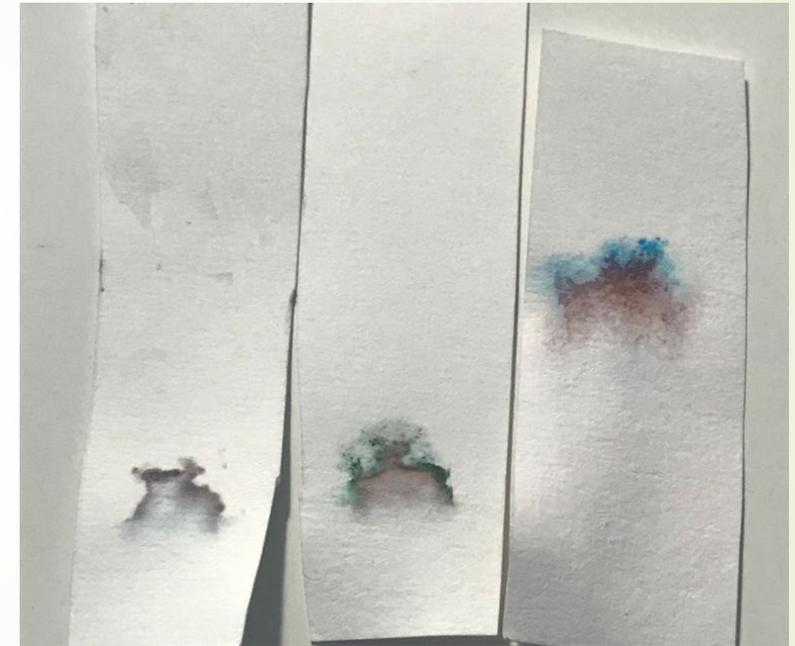


Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

Bicchiere 3 (acqua e alcol)



Bicchiere 1 bicchiere 2 bicchiere 3



Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

LEGENDA

O = PARTICELLA D'ACQUA

X = PARTICELLA DI ALCOL

□ = PARTICELLA DI ACETO

♥/♥ = PARTICELLE DI INCHIOSTRO (SONO DIVERSE DATO CHE IL NERO È FORMATO DA PIÙ COLORI DI INCHIO)

★ = PARTICELLE DI CARTA

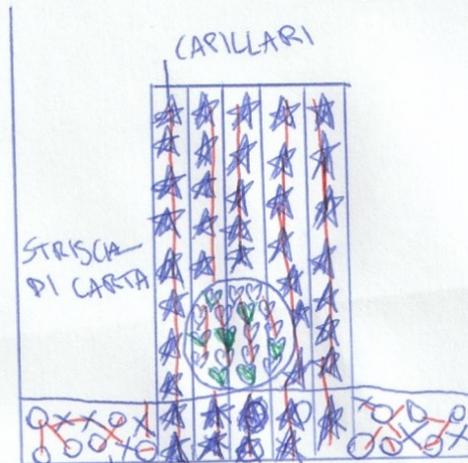
— = ALTE FORZE DI ADESIONE

M = BASSE FORZE DI ADESIONE

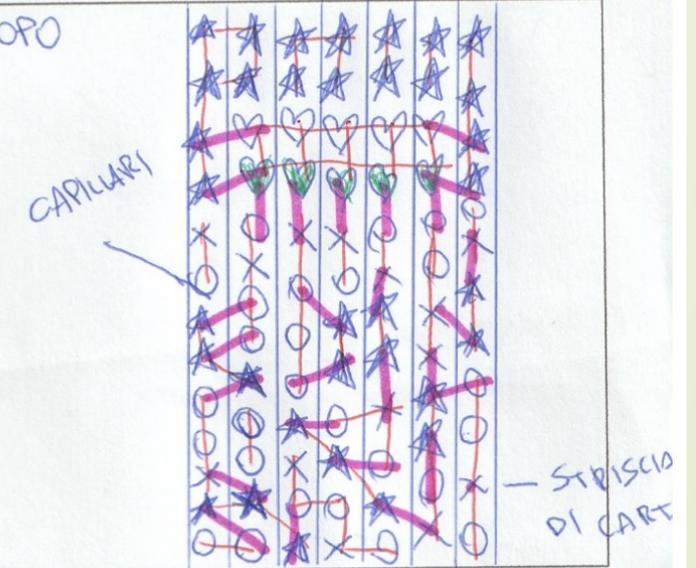
— = FORZE DI COESIONE

BICCHIERE 3 - ACQUA + ALCOL

PRIMA



DOPO



Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

LEGENDA

O = PARTICELLA D'ACQUA

X = PARTICELLA DI ALCOL

□ = PARTICELLA DI ACETO

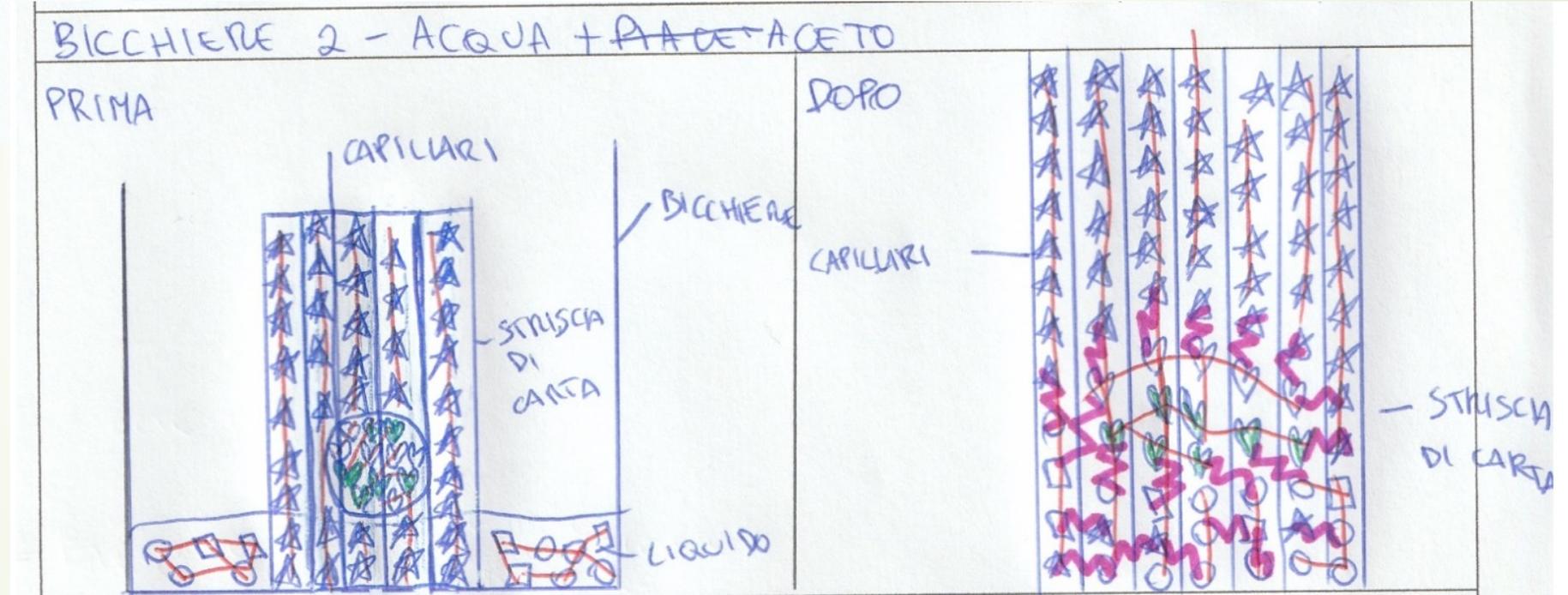
♥/♥ = PARTICELLE DI INCHIOSTRO (SONO DIVERSE DATO CHE IL NERO È FORMATO DA PIÙ COLORI DI INCHIO)

★ = PARTICELLE DI CARTA

- = ALTE FORZE DI ADESIONE

M = BASSE FORZE DI ADESIONE

- = FORZE DI COESIONE



Modellizziamo la capillarità: I colori dietro all'oscurità

LEGENDA

O = PARTICELLA D'ACQUA

X = PARTICELLA DI ALCOL

□ = PARTICELLA DI ACETO

♥/♥ = PARTICELLE DI INCHIOSTRO (SONO DIVERSE DATO CHE IL NERO È FORMATO DA PIÙ COLORI DI INCHIO)

★ = PARTICELLE DI CARTA

— = ALTE FORZE DI ADESIONE

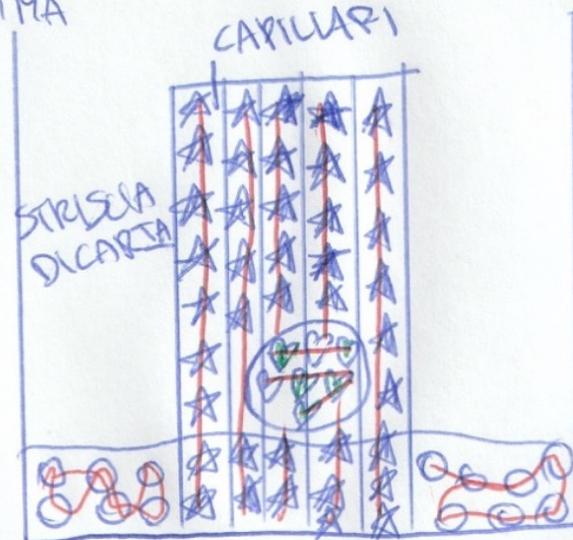
M = BASSE FORZE DI ADESIONE

— = FORZE DI COESIONE

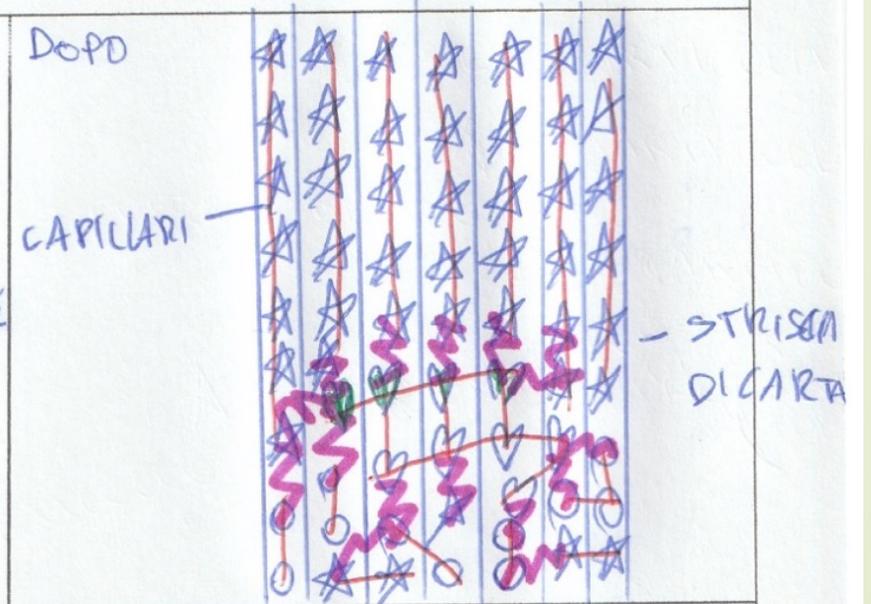
MODELLO PARTICELARE 2 - LIVELLO MICROSCOPICO

BICCHIERE 1 - ACQUA

PRIMA



DOPO



La cromatografia nelle loro parole

DIABIO DI BORDO

OGGI ABBIAMO PARLATO DELL'ESPERIMENTO DEL PENNARELLO.

ABBIAMO DETTO CHE IL RISULTATO DELL'ESPERIMENTO POTEVA CAMBIARE DAL TIPO DI PENNARELLO CON CUI SI DISEGNAVA LA MACCHIA D'INCHIOSTRO E DALLA POSIZIONE DELLA MACCHIA.

ABBIAMO PROVATO A CAPIRE PERCHÉ NELL'ESPERIMENTO LA MACCHIA CAMBIAVA COLORE E PERCHÉ SI MUOVEVA.

ALLA FINE ABBIAMO SCOPERTO CHE TUTTO CIÒ DIPENDEVA TRA L'AFFINITÀ DELLE PARTICELLE DELLA MACCHIA, E QUELLE DEL LIQUIDO: SE C'È AFFINITÀ TRA LE PARTICELLE DEL LIQUIDO E QUELLE DELLA MACCHIA, ALLORA LA MACCHIA SALE (PIÙ SPECIFICAMENTE SI DICE CORRE). AFFINITÀ SI TRADUCE IN "ANDARE D'ACCORDO", DICIAMO CHE È COME SE LE PARTICELLE DELLA MACCHIA, CHE STAVANO CON QUELLE DELLA STRISCIA DI CARTA, DECIDESERO DI ANDARE VIA CON QUELLE DEL LIQUIDO.