

# EXPLORATIONS MATHEMATIQUES



**Progetto eTwinning 2009-10**

IIS "S.G. Bosco" Viadana (MN) – ITALIE  
Lycée "F. Bazin" Charleville Mezières - FRANCE

... per cominciare


# QUESITI per incuriosire

Perché i  
bambini  
preferiscono le  
caramelle col  
buco?



I barman  
spesso per  
raffreddare i  
cocktail  
usano cubetti  
di ghiaccio  
cavi. Perché?





percorso condiviso ...  
con la scuola partner

# **BOLLE BOLLE BOLLE ...**

## *Regole fondamentali*

- L'ingrediente migliore è il sapone liquido per piatti
- Più sapone metti, più le bolle verranno grosse
- Alcuni ingredienti rendono le bolle più resistenti: lo zucchero, il miele, la polvere di gelatina, la glicerina ...
- Mescolando acqua e detersivo occorre essere delicati per non formare schiuma
- Lasciar riposare un po' la miscela, meglio ancora conservarla in frigorifero prima di usarla
- Le giornate migliori per fare le bolle sono quelle umide (nebbiose, con il cielo nuvoloso o quando ha appena smesso di piovere)

# VARIETA' DI RICETTE

## Bolle classiche

1 tazzina di detersivo liquido per piatti,  
20 tazzine di acqua (meglio se calda),  
1 tazzina di glicerina



## Bolle resistenti

4 tazze di acqua calda  
3 cucchiaini di polvere di sapone.

Lasciar riposare per 3 giorni e poi aggiungere un cucchiaino colmo di zucchero o di miele: mescolare bene. Lasciando riposare qualche ancora giorno, l'effetto sarà migliore.

## Bolle colorate

Alle precedenti ricette aggiungere  
del colorante alimentare.



**Il laboratorio sulle Bolle ha consentito di trattare  
molti argomenti di Geometria**



**Matematica**

**La sfera e le superfici minime**

**Solidi regolari**

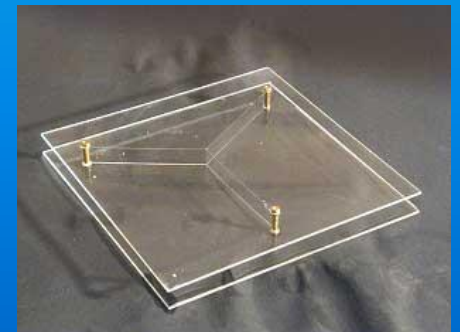
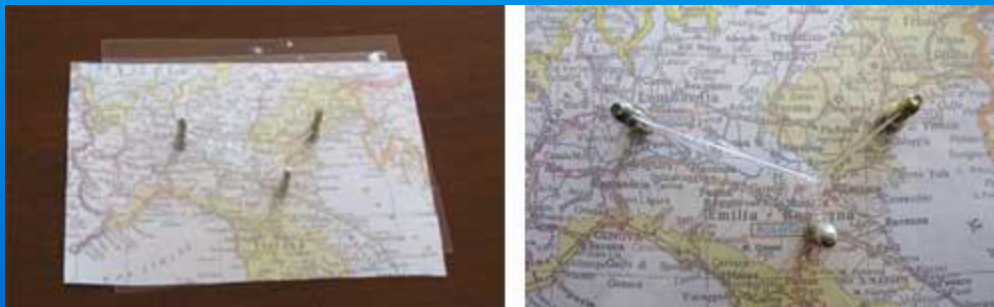
**Cammino di lunghezza minima che unisce diversi punti del piano**



Suggerimenti dal sito

[http://www.museoscienza.org/dipartimenti/esperienze\\_bolle/](http://www.museoscienza.org/dipartimenti/esperienze_bolle/)

Esperienze 2, 3, 4



Prima domanda:

**Perché le bolle di sapone hanno forma sferica?**

Seconda domanda:

**Se si vuole costruire un'autostrada per collegare un certo numero di città, qual è il tracciato più breve?**



Si potrebbe pensare che la forma sferica delle bolle di sapone dipenda dalla forma del telaio che viene usato per crearle.

Abbiamo provato a fare telai di forma diversa e abbiamo visto come vengono le bolle!!! Sempre sferiche!!!!

Vedi [foto](#)

Dunque la forma sferica della bolla non dipende dal telaio utilizzato per crearla!!!

Allora da cosa dipende???

Le bolle seguono il **principio fisico di minimizzazione**, una legge di "sforzo minimo".

In una bolla di sapone la tensione superficiale tende sempre, come per magia, a minimizzare la superficie: *per una data quantità di volume d'aria (quello da noi soffiato) la forma con la superficie più piccola è la sfera.*

*Una questione analoga ma riguardante le aree ci è stata proposta lo scorso anno:*

"Fra tutte le figure piane aventi perimetro dato, qual è quella di area maggiore?"

La classe francese partner ha illustrato sul blog di eTwinning la situazione da noi proposta

<http://twinblog.etwinning.net/10080/archive/?200901>

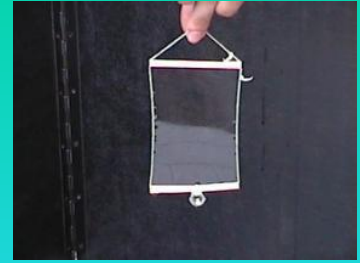
Allo stesso tempo alcuni nostri compagni hanno affrontato il problema riferito alla forma delle cellette delle api, concludendo che, fra le forme piane con cui è possibile pavimentare il piano, l'esagono è quello con perimetro minore (a parità di area)

<http://twinblog.etwinning.net/10080/archive/?200902>



# Esperienza

## (collegamento con FISICA)



### Obiettivo

Far vedere che esiste una forza che tende a far contrarre le superfici che delimitano i liquidi, e in particolare le lamine saponose

**Materiale occorrente:**

**Cannucce da bibita**

**Spago, cotone grosso**

**Soluzione saponosa**

### Procedimento

Prendere due cannucce da bibita, far passare al loro interno lo spago e legarlo in modo da formare un telaio rettangolare con due lati paralleli formati dalle cannucce. Immergere nella soluzione saponosa il telaio, tenerlo per uno dei lati rigidi (formato dalle cannucce) e poi estrarlo delicatamente in modo che si formi su di esso una lamina saponosa.

Che cosa possiamo notare

Quando si estrae il telaio dalla soluzione saponosa su di esso si è formata una lamina di sapone ma si può notare che i lati del rettangolo fatti con lo spago hanno assunto la forma di due archi di circonferenza, la lamina tende a "tirare" i lati formati dallo spago verso l'interno del telaio.

### Che cosa accade

Il formarsi di questi archi di circonferenza è dovuto al fatto che, se immaginiamo i lati verticali del telaio divisi in tanti segmenti, ognuno di questi elementi è attirato verso l'interno della membrana da una forza. Questa forza è per simmetria perpendicolare all'elemento stesso, giace nel piano della membrana saponosa ed ha uguale valore per ogni elemento.

Si può vedere come cambia la tensione superficiale dell'acqua se ad essa aggiungiamo del sapone (vedi SCHEDE OPERATIVE sul sito del Museo della Scienza e della tecnica di MI)

## L'importanza del rapporto superficie/volume

Il rapporto superficie/volume è molto importante agli effetti degli scambi di gas e di liquidi tra un corpo e l'ambiente che lo circonda. Per rendersene conto basta confrontare diversi formati di pasta di semola e i loro tempi di cottura.

Procurati un calibro e calcola il rapporto superficie/volume della seguente serie: capellini, spaghettini, spaghetti, vermicelli. (Attenzione: confronta pasta della stessa marca.)

Costruisci poi una tabella nella quale, per ogni tipo di pasta, annoterai i risultati dei calcoli e il tempo di cottura indicato sulla confezione.

TIPO DI PASTA	SUPERFICIE DI CIASCUN PEZZO	VOLUME DI CIASCUN PEZZO	RAPPORTO SUPERFICIE/VOLUME	TEMPO DI COTTURA
Capellini				
Spaghettini				
Spaghetti				
Vermicelli				

Costruisci poi un grafico nel quale l'asse delle ascisse indica il diametro dei vari tipi di pasta e l'asse delle ordinate il tempo di cottura.

Immagina che il notiziario mensile di un grosso supermercato ti abbia chiesto di scrivere un articolo, destinato alla rubrica delle curiosità scientifiche, nel quale devi spiegare perché i diversi tipi di pasta hanno tempi di cottura diversi.

Puoi estendere l'esame ad altri formati e trarre le tue conclusioni.

Collegamento  
con Biologia



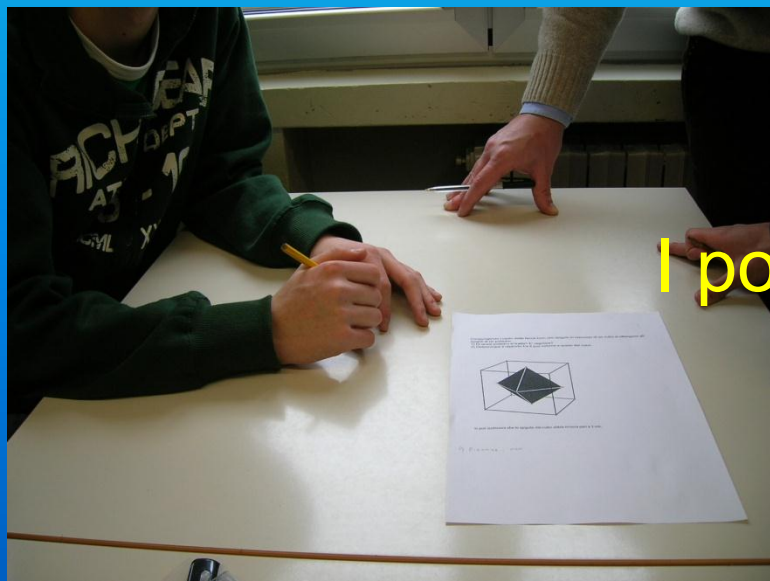
Attività di approfondimento da:  
Idee per insegnare la biologia con Zunica  
**IL PIANETA VIVENTE** © Zanichelli 2005



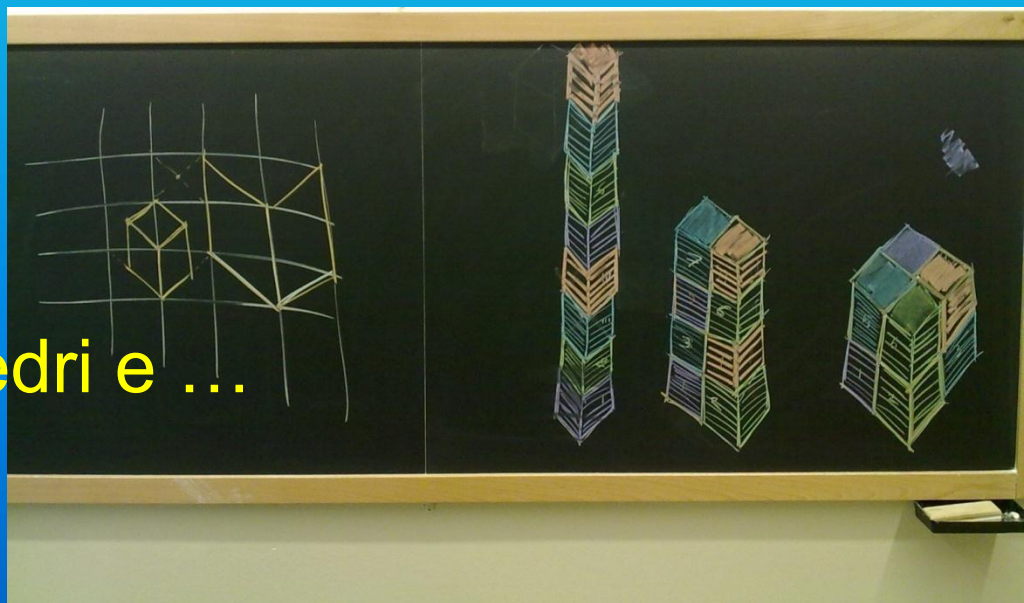
I formati della carta ...



ATTIVITA' DI ESPLORAZIONE COLLABORATIVA



I poliedri e ...





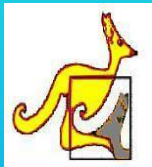
# Settimana oltre la scuola

8 - 13 febbraio 2010



giochi individuali (Tangram, nastro di Moebius ...)  
in coppia (Sudoku)  
in gruppo (Saltinmente)

ed inoltre ... come ogni anno  
la classe ha partecipato a ...



**Kangourou** (competizione riservata agli studenti  
“migliori” in matematica ... di ogni classe)

Matematica Senza Frontiere

(competizione solo per le classi seconde e terze)

# Sfide matematiche pubblicate sul Twinblog dai francesi ...

Scrivere 2010 utilizzando il numero 2 e il minor numero possibile di simboli matematici.

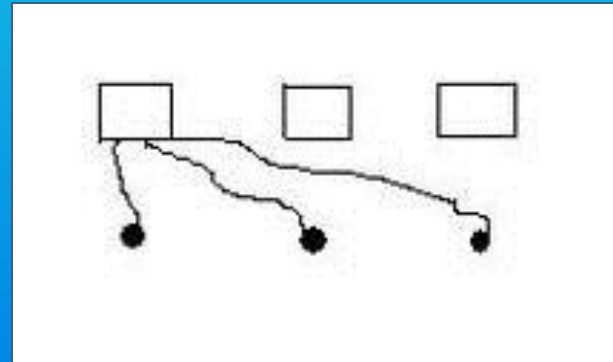
Per esempio sarà possibile utilizzare le parentesi

$(, ), +, -, \cdot, *$ ,  
ma non le potenze.

Si può sottintendere la moltiplicazione tra un numero e la parentesi scrivendo 2 ( ..... ) senza utilizzare il simbolo della moltiplicazione.

Riuscirete a utilizzare meno di 28 simboli?

Come collegare ogni casa a 3 pali elettrici, senza incrociare i cavi come nell'esempio del disegno dove i rettangoli rappresentano le case e i punti sono i pali. Un cavo può passare da uno, due o tre pali.



... che abbiamo esposto nella bacheca  
dei progetti europei nel nostro istituto

# Fonti di ispirazione per le attività proposte

Robert Ghattas – Insalate di matematica

Emma Castelnuovo – l'Officina matematica

[http://web.unife.it/progetti/matematicainsieme/schiume/perc\\_mate00.htm](http://web.unife.it/progetti/matematicainsieme/schiume/perc_mate00.htm)

[http://www.museoscienza.org/approfondimenti/online/bolle\\_di\\_sapone/](http://www.museoscienza.org/approfondimenti/online/bolle_di_sapone/)

<http://www.mat.uniroma1.it/people/camiz/Vassallo%202008%20-%20Tra%20arte%20e%20matematica.pdf>

<http://bolle.science.unitn.it/>

.....