



Superfici nanostrutturate – 4. Rivestimenti superidrofobici e riduzione della resistenza

Versione: 23/01/2013



I materiali di NANOLAB, inclusa la presente guida, sono proprietà degli autori di NANOLAB (www.nanolab.unimore.it) e distribuiti con [licenza](#) Creative Commons 3.0

Finalità

- Verificare sperimentalmente il possibile effetto di ricoprimenti superidrofobici sulla riduzione dell'attrito nel moto di solidi in un liquido.

Caratteristiche



Può essere svolto con mezzi semplici, per una dimostrazione immediata del fenomeno analizzato, con un alto impatto spettacolare. Si presta perciò a dimostrazioni d'aula e a contesti esterni al laboratorio scolastico, quali dimostrazioni pubbliche.



Prevede una raccolta sistematica di dati e una successiva analisi, con metodi tipici di un laboratorio scolastico, difficoltà medio alta.



L'attività laboratoriale può essere condotta facendo uso di dispositivi elettronici (come smartphone o tablet, etc.) per la raccolta dati (tramite immagini digitali).



Dal sito www.nanolab.unimore.it, nella corrispondente sezione, è possibile scaricare **la Guida didattica completa** in cui sono raccolti e descritti in modo integrato tutti gli esperimenti dell'area tematica **"superfici nanostrutturate"**. Al suo interno troverete suggerimenti e commenti didattici, istruzioni di montaggio dettagliate, allestimenti o procedure alternativi, indicazioni esaurienti per l'acquisto dei materiali necessari, in aggiunta alle normali attrezzature di laboratorio, e l'eventuale software di simulazione e di elaborazione dati. Sono inoltre offerte proposte di diversi contesti didattici in cui l'esperimento può essere inserito e rimandi ai materiali di approfondimento (link esterni e background reading).



Cosa osservare

Nei due laboratori precedenti (n° 2 e 3) con il NanoTex si è studiato il moto di gocce su substrati superidrofobici; con le 'liquid marbles' quello di soft solids superidrofobici su superfici solide. In entrambi i casi si è registrata una diminuzione dell'adesione e dell'attrito. Si vuole ora studiare il movimento di una superficie superidrofobica in un liquido e valutare se, anche in questo caso, la proprietà di superidrofobia favorisca il moto, diminuendo l'attrito. Una delle situazioni sperimentali più semplici da riprodurre si ottiene facendo cadere in un cilindro pieno d'acqua tre sfere con superfici diversamente idrorepellenti, ma identiche per massa e volume (così da garantire perfetta uguaglianza della forza gravitazionale e della spinta idrostatica rispettivamente).

Materiale occorrente (per una singola postazione)

- cilindro trasparente (h >60 cm)
- 3 palline di natale identiche
- calza di nylon
- bilancia ($\pm 0,1g$)
- siringa
- ago, filo, forbici
- pallini di piombo
- scottex
- videocamera
- software di analisi video (Tracker)
- computer
- nastro adesivo colorato
- spray superidrofobico per tessuti¹

Protocollo sperimentale

A - Preparazione delle palline da testare



Prendete tre palline di natale (di qualsiasi colore, purché non argentate) perfettamente identiche per diametro e massa. Con una siringa riempitele d'acqua e aggiungete un numero sufficiente di pallini di piombo, in modo che il peso sia tale da farle affondare, ma non troppo velocemente. Le masse finali devono essere identiche. Ricoprite due delle tre palline con calza di nylon ben tesa, in modo che la stoffa crei un involucro aderente e di spessore trascurabile.

Ritagliate la stoffa in eccesso e cucitela stretta. Spruzzate una delle palline così rivestite con uno spray superidrofobico² da tessuti e lasciate asciugare.

B - Preparazione delle riprese



Fissate sul cilindro con del nastro adesivo un riferimento di qualche cm che vi servirà poi per calibrare in fase di analisi video. Ponete uno schermo od un foglio bianco sul retro del cilindro in modo che sia più netto il contrasto

¹ Vedi "Reperimento materiali"

² I dati qui riportati si riferiscono allo spray Holmenkol Textile Proof (vedi "Reperimento materiali").



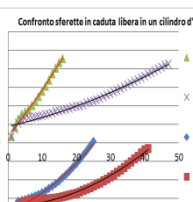
sfondo/pallina. Con la videocamera appoggiata su di un supporto o cavalletto inquadrare l'intero cilindro.

C - Raccolta dati



Fate partire la videoregistrazione. Lasciate andare le tre palline una dopo l'altra deponendole delicatamente sul pelo dell'acqua. Il moto di caduta non dovrà essere troppo veloce, se lo fosse riducete la massa.

D - Analisi dati



Con il software di analisi video Tracker³ potete studiare e confrontare il moto delle palline valutando il possibile effetto del ricoprimento superidrofobico sulla riduzione dell'attrito. Per un tutorial sull'uso del software Tracker potete fare riferimento a quello relativo al laboratorio n° 3 di questo stesso modulo

Reperimento materiali

Lo **spray superidrofobico** può essere comprato

- nei negozi di articoli sportivi o da montagna (circa 10 euro) o direttamente dal produttore <http://www.holmenkol.com> (DE)
- La NanoBioNet vende una nano school box (250 euro + IVA) contenente tra gli altri prodotti coating superidrofobici per tessuti e legno e superidrofilici per vetri ad effetto antinebbia. E' possibile comprare il kit singolo (Kit n°1 - 26 euro + IVA) <http://www.nanobionet.de/>
- Attualmente nelle mesticherie è possibile acquistare spray superidrofobici per materiali porosi quali legno, pietre, mattoni.

^{3 3} Il software Tracker è liberamente scaricabile all'indirizzo <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>