

Materials Science Explorations Challenge n°8 - 40'

MATERIALI SELF-FOLDING

Il Self-folding è un processo che fa sì che un predefinito modello 2D si pieghi con elevata precisione nella struttura 3D desiderata. Le applicazioni sono molteplici: nell'imballaggio, nella movimentazione, nella sensoristica.... Simuleremo questo fenomeno, realizzato nei laboratori a scala molecolare, tramite la stampa a getto di inchiostro di un pattern predefinito su un foglio di polimero pre-stressato. Il foglio -riscaldato uniformemente ad una temperatura superiore ai 120 °C –si ridurrà del 50/60%. Questi fogli sono disponibili in commercio come giocattoli sotto il nome commerciale di Shrinky-Dinky. Le linee nere (cioè le “cerniere”) sono ottenute utilizzando una normale stampante collegata alla PC, con stampa su entrambi i lati dei fogli trasparenti. Le cerniere assorbono selettivamente la luce e riscaldano il polimero sottostante provocando il restringimento del polimero, contemporaneamente la parte non annerita non si restringe o comunque si restringe meno. I fogli polimerici 2D possono così piegarsi in pochi secondi in complesse strutture 3D (cubi, tetraedri, etc...).

1. Guarda il video "3D objects just add light" su YouTube (dura meno di 1') <https://www.youtube.com/watch?v=NKRWZG67dtQ> del Dipartimento di Chimica e Ingegneria Biomolecolare dell'Università del North Carolina (USA).
2. Sul banco c'è un foglio di plastica dello stesso tipo mostrato nel video. Si tratta di Shrinky-Dinky (SD) un foglio di polimero pre-stressato. Con un pennarello nero disegna lo sviluppo nel piano di una figura geometrica 3D (ad es un cubo aperto o un poliedro). Fai attenzione a disegnare le linee nere su entrambi i lati del foglio e che siano sufficientemente larghe. Le linee troppo sottili non funzionano! La sfida consiste nel realizzare una struttura *Self-folding* che funzioni [Suggerimento: NON esagerare con le dimensioni. 2,5 cm per la dimensione laterale del cubo sarà ok!]
3. Accendi la piastra e preriscaldala a **80-90 ° C**. Usa un foglio di alluminio può proteggere la superficie della piastra e una lastra di vetro come superficie piana su cui lavorare e appoggiare il tuo modello.
4. Metti la struttura SD disegnata sulla piastra riscaldante usando le pinzette e regola la distanza tra la lampada a infrarossi (IR) e la piastra, circa 5 cm.
5. Accendi la lampada a infrarossi e osserva come si piega la SD. **Girare un video!**
6. Quando il processo di piegatura è completo spegni la lampada (o semplicemente rimuovi il campione). **ATTENZIONE!** Se esponi l'SD al calore troppo a lungo, esso si deformerà a causa dell'eccessivo riscaldamento.

D1. Discuti con il tuo team una possibile applicazione innovativa per questo materiale.

D2. Lo Shrinky-Dinky è un materiale piuttosto costoso, quindi vale la pena cercare alternative. Prova altri campioni di plastica: qualcuno di loro mostra di restringersi in modo simile allo Shrinky Dinky?

 **RICHIESTA:**

-> un video di una delle forme 2D +una forma 3D piegata [scegli le migliori]

-> rispondi alle domande D1 and D2

Foglio risposte

GRUPPO N° _____

Sifda.8 --- MATERIALI SELF-FOLDING

D1

D2

VIDEO [Inviato con Whatsapp al tuo gruppo – Leggi le istruzioni generali per condividere file]

- **Descrizione del Video:**

Ricorda di consegnare la tua forma 3D (migliore) all'insegnante al termine dell'attività



"The European Commission support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

Funded by EU under the Erasmus+ KA2 grant N° 2014-1-IT02-KA201-003604_1



All MoM-Matters of Matter materials, this sheet included, belong to MoM Authors (www.mattersofmatter.eu) and are distributed under Creative Commons 3.0 not commercial share alike license as OER Open Educational Resource