

# Rassegna stampa

Nanospugne per immagazzinare  
e recuperare energia

Gli articoli qui riportati sono da intendersi non riproducibili né pubblicabili da  
terze parti non espressamente autorizzate da Sapienza Università di Roma



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

a cura del settore Ufficio stampa e comunicazione

## Sommario Rassegna Stampa

<b>Pagina</b>	<b>Testata</b>	<b>Data</b>	<b>Titolo</b>	<b>Pag.</b>
<b>Rubrica</b>	<b>Comunicato stampa</b>			
	Sapienza Università di Roma	20/11/2017	<i>Nanospugne per immagazzinare e recuperare energia</i>	3
<b>Rubrica</b>	<b>Sapienza - web</b>			
	Ansa.it	24/11/2017	<i>NANOSPUGNE PER ACCUMULARE ENERGIA</i>	5
	Meteoweb.eu	22/11/2017	<i>ENERGIA, ACCUMULARLA SENZA PERDITE? IL SISTEMA ARRIVA DALLE NANOSPUGNE</i>	7
	Lsw.n.it	20/11/2017	<i>NANOSPUGNE PER IMMAGAZZINARE E RECUPERARE ENERGIA</i>	8



## COMUNICATO STAMPA

Roma, 20 novembre 2017

### **Nanospugne per immagazzinare e recuperare energia**

Uno studio Sapienza, finanziato dall'Advanced ERC Grant, investiga l'utilizzo di materiali nanoporosi per ottimizzare la compattezza e l'efficienza dei dispositivi per l'immagazzinamento di energia. I risultati sono pubblicati sulla rivista PNAS

A un primo sguardo i materiali nanoporosi appaiono come granelli di sabbia. Solo al microscopio elettronico si riescono a notare i minuscoli e numerosissimi pori della dimensione di pochi nanometri (miliardesimi di metro) che li caratterizzano e che formano un'enorme area superficiale: più di 1000 metri quadri in un singolo grammo di materiale. Sfruttando questa straordinaria proprietà, ingegneri e scienziati dei materiali lavorano con l'intento di sviluppare nuove tecnologie per l'immagazzinamento di energia in dispositivi affidabili, compatti ed economici.

Il gruppo del Dipartimento di Ingegneria meccanica e aerospaziale, guidato Carlo Massimo Casciola, ha sviluppato tecniche avanzate di simulazione molecolare per progettare il materiale ottimale di tali dispositivi: questo approccio innovativo, descritto nello studio pubblicato sulla rivista PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences USA), rappresenta una sorta di "microscopio virtuale" che consente ai ricercatori di investigare fenomeni alla nanoscala con una risoluzione molecolare e su lunghissime scale di tempi, inaccessibili alle normali simulazioni.

Allo stato attuale una gran varietà di materiali nanoporosi, che differiscono per composizione chimica e geometrie delle cavità, possono essere utilizzati per realizzare HLS (Heterogenous Lyophobic Systems, o sistemi liofobici eterogenei), dispositivi per l'immagazzinamento di energia basati sulla capacità dei pori di comportarsi come "molle molecolari".

Tali dispositivi si basano su una forma meccanica di immagazzinamento di energia: il materiale nanoporoso viene opportunamente reso idrofobico e sigillato in un contenitore con acqua o altri liquidi a ridotta bagnabilità. Aumentando la pressione del liquido, l'acqua permea i pori e l'energia viene immagazzinata sotto forma di tensione superficiale. Quando la pressione viene riportata al valore originale, la formazione di bolle di vapore all'interno dei miliardi di pori causa l'espansione del contenitore, rendendo nuovamente disponibile l'energia immagazzinata.

Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

CF 80209930587 PI 02133771002

Capo Ufficio Stampa: Alessandra Bomben

Addetti Stampa: Christian Benenati - Marino Midena - Barbara Sabatini - Stefania Sepulcri

Addetti Comunicazione: Valentina Alvaro - Danny Cinalli

Piazzale Aldo Moro 5, 00185 Roma

T (+39) 06 4991 0035 - 0034 F (+39) 06 4991 0399

comunicazione@uniroma1.it stampa@uniroma1.it www.uniroma1.it



Lo studio finanziato dall'Advanced ERC Grant, investigando “eventi rari” alla nanoscala, ha creato un ponte tra le quantità macroscopiche, di interesse ingegneristico per lo studio degli HLS (come le energie immagazzinate e dissipate e le pressioni di intrusione ed estrusione) e le caratteristiche microscopiche del materiale e del liquido (la chimica e la geometria del materiale nanoporoso e la formazione di una bolla estremamente asimmetrica).

In particolare, è stato osservato che le nanopugne catalizzano la formazione di bolle di vapore, anche in condizioni inaspettate: ad esempio, l'acqua racchiusa in nanopori idrofobici può "bollire" (ovvero formare bolle di vapore) a temperatura ambiente e anche a pressioni estremamente positive, equivalenti a quelle che si possono registrare a profondità sottomarine di 1000 metri. Questi risultati si discostano dalle ipotesi finora avanzate con osservazioni macroscopiche, superando anche l'immaginazione.

Le simulazioni hanno anche mostrato come, aumentando di pochi nanometri la taglia dei nanopori, sia possibile modificare il comportamento degli HLS da dispositivi per l'accumulo di energia, con altissime efficienze energetiche, a smorzatori di peso e ingombro limitato in grado di dissipare grandi quantità di energia meccanica.

“Questo studio – afferma Casciola – apre nuovi orizzonti per la progettazione di HLS per un gran numero di applicazioni che vanno dalle fonti rinnovabili (ad esempio solare) al recupero di energia, come può avvenire nei sistemi frenanti di nuova generazione; la direzione è quella di una stretta collaborazione con chimici e scienziati dei materiali al fine di ottimizzare la compattezza e l'efficienza dei dispositivi”.

Riferimenti:

*Intrusion and extrusion of water in hydrophobic nanopores* - Antonio Tinti, Alberto Giacomello, Yaroslav Grosu, and Carlo Massimo Casciola - *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. doi: 10.1073/pnas.1714796114

## **Info:**

Carlo Massimo Casciola  
Dipartimento Ingegneria meccanica e aerospaziale, Sapienza Università di Roma  
T (+39) 06 4458 5201  
Email: [carlomassimo.casciola@uniroma1.it](mailto:carlomassimo.casciola@uniroma1.it)

Questo sito utilizza cookie, anche di terze parti, a scopi pubblicitari e per migliorare servizi ed esperienza dei lettori. Per maggiori informazioni o negare il consenso, leggi l'informativa estesa. Se decidi di continuare la navigazione consideriamo che accetti il loro uso. [Ok](#) [Informativa estesa](#)

CANALI ANSA > Ambiente ANSA Viaggiart Legalità&Scuola Lifestyle Mare Motori Salute Scienza Terra&Gusto

Seguici su:



A.it S&T > Energia



Fai la Ricerca



Vai a ANSA.it

News

Multimedia

RAGAZZI

SPAZIO&ASTRONOMIA • BIOTECH • TECNOLOGIE • FISICA&MATEMATICA • [ENERGIA](#) • TERRA&POLI • RICERCA&ISTITUZIONI • LIBRI • RICERCA NEL SUD

ANSA.it > Scienza&Tecnica > Energia > Nanospugne per accumulare energia

# Nanospugne per accumulare energia

Grazie a innumerevoli pori invisibili



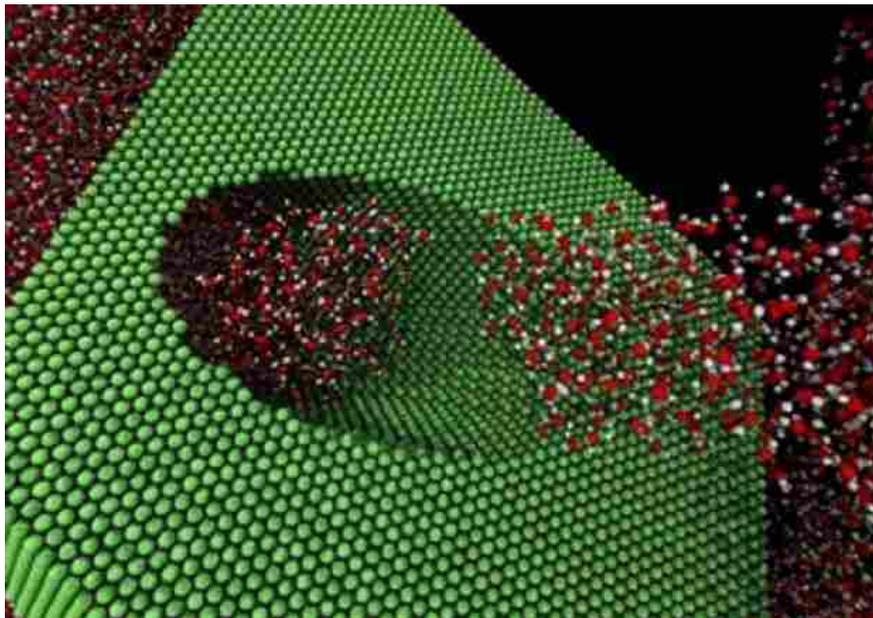
Redazione ANSA 24 novembre 2017 18:51



Scrivi alla redazione



Stampa



Rappresentazione grafica del comportamento di una nanospugna (fonte: Massimo Casciola) © ANSA/Ansa

CLICCA PER INGRANDIRE +

Nanospugne con numerosissimi pori invisibili a occhio nudo possono accumulare energia senza dispersioni e sono alla base di applicazioni che vanno dalle fonti rinnovabili di energia all'ingegneria aerospaziale. Descritte sulla rivista dell'Accademia americana di scienze (Pnas), sono state messe a punto [nell'università Sapienza](#) di Roma.

Le nanospugne sono anche idrorepellenti, ma "se si applica una pressione in un contenitore chiuso attraverso una sorta di pistone, l'acqua riesce a penetrare", spiega il coordinatore dello studio, Carlo Massimo Casciola. Se si rimuove la pressione, nei pori si formano delle bolle di vapore che fanno espandere il contenitore e spingono fuori il pistone, in modo un po' simile a quello che succede con la pompa usata per gonfiare le ruote della bicicletta.

I pori funzionano come 'molle' molecolari, vale a dire che "il sistema cede tutta l'energia ricevuta per spingere dentro l'acqua, e non ci sono perdite. E' un sistema di accumulo di energia meccanica", osserva Casciola. La densità di energia che si può immagazzinare è molto alta e i ricercatori hanno scoperto inoltre che il sistema funziona a temperatura ambiente e a pressioni equivalente a quella che si può avere a 1.000 metri di profondità.

## DALLA HOME SCIENZA&TECNICA



**I fulmini 'fabbriche' di antimateria**

Fisica e Matematica



**E' il #BlackHoleFriday, i buchi neri protagonisti dei social**

Spazio e Astronomia



**Nanospugne per accumulare energia**

Energia



**Squame e denti hanno un'origine comune**

Biotech



**Basta 'preistoria', paleontologo chiede più scienza a scuola**

Ricerca e Istituzioni

"Abbiamo anche visto - prosegue il ricercatore - che aumentando di pochi nanometri la taglia dei nanopori, si puo' modificare il comportamento delle nanopugne, che da dispositivi per l'accumulo di energia possono arrivare a smorzare peso e ingombro e dissipare grandi quantita' di energia meccanica. Pensiamo, per esempio, a un razzo al decollo, sottoposto a vibrazioni fortissime: Con questo tipo di materiali - conclude - si potrebbero isolare meglio i materiali da trasportare".

RIPRODUZIONE RISERVATA © Copyright ANSA

#### Associate

▣ **Video. Come funziona una nanopugna (fonte: Massimo Casciola)**



Scrivi alla redazione Stampa

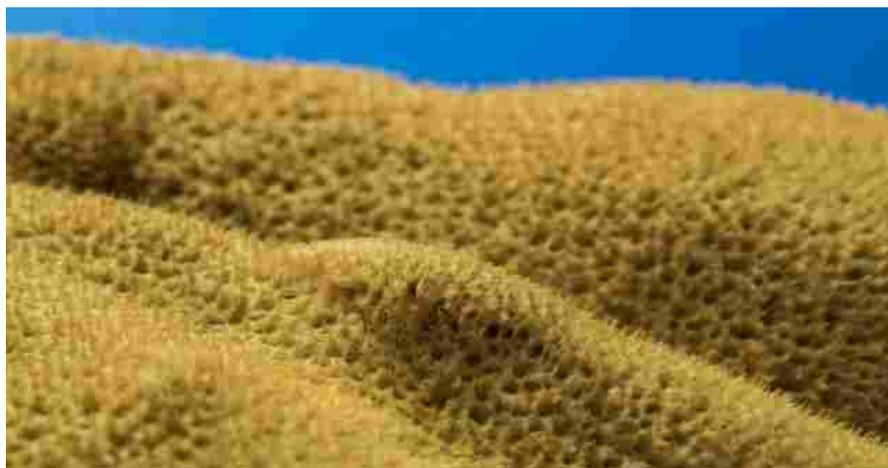


## Energia, accumularla senza perdite? Il sistema arriva dalle nanospugne

Le nanospugne sono dotate di minuscoli e numerosissimi pori invisibili a occhio nudo, repellenti all'acqua e possono funzionare come un perfetto sistema di accumulo dell'energia senza perdite

A cura di **Antonella Petris** 22 novembre 2017 - 23:15

 Mi piace 520 mila



Villa San Giovanni: traghetto si chianta sulla banchina degli imbarchi e travolge auto e furgoni in coda



Le **nanospugne** sono dotate di minuscoli e numerosissimi **pori invisibili a occhio nudo**, repellenti all'acqua e **possono funzionare come un perfetto sistema di accumulo dell'energia senza perdite**. Possono essere usate in molti ambiti, dalle fonti rinnovabili di energia all'ingegneria aerospaziale. Lo hanno dimostrato, attraverso simulazioni numeriche con supercomputer, i ricercatori dell'università Sapienza di Roma, il cui lavoro è pubblicato sulla rivista dell'**Accademia americana di scienze (Pnas)**.

I materiali nanoporosi sono simili alla pietra pomice ma in scala molto più piccola. I loro pori sono piccolissimi e altra loro caratteristica è che sono idrorepellenti. *"Se però si applica una pressione in un contenitore chiuso, attraverso una sorta di pistone, l'acqua riesce a penetrare"*, spiega all'ANSA Carlo Massimo Casciola, coordinatore dello studio. Se si rimuove la pressione, si formano delle bolle di vapore dentro i pori, che fanno espandere il contenitore e spingono fuori il pistone, in modo un po' simile a quello che succede con la pompa usata per gonfiare le ruote della bicicletta.

I pori funzionano come delle 'molle' a livello molecolare. *"Il sistema cede così tutta l'energia ricevuta per spingere dentro l'acqua, e non ci sono perdite. È un sistema di accumulo di energia meccanica"*, continua. Non solo. La densità di energia che si può immagazzinare è molto alta. I ricercatori hanno scoperto che tutto ciò può avvenire non solo a temperatura ambiente, ma anche ad una pressione equivalente a quella sottomarina di 1000 metri.

*"Abbiamo anche visto che aumentando di pochi nanometri la taglia dei nanopori, si può modificare il comportamento delle nanospugne, che da dispositivi per l'accumulo di energia possono arrivare a smorzare peso e ingombro e dissipare grandi quantità di energia meccanica. Pensiamo ad esempio ad un razzo al decollo, sottoposto a vibrazioni fortissime - conclude - Con questo tipo di materiali si potrebbero isolare meglio i materiali da trasportare"*.

## Nanospugne per immagazzinare e recuperare energia

Comunicati Stampa / **Energia**Sapienza **Università di Roma**

20 novembre 2017

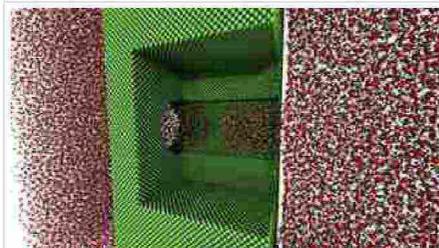


I nostri Profili Social


 Mi piace 0

A un primo sguardo i materiali nanoporosi appaiono come granelli di sabbia. Solo al microscopio elettronico si riescono a notare i minuscoli e numerosissimi pori della dimensione di pochi nanometri (miliardesimi di metro) che li caratterizzano e che formano un'enorme area superficiale: più di 1000 metri quadri in un singolo grammo di materiale.

Sfruttando questa straordinaria proprietà, ingegneri e scienziati dei materiali lavorano con l'intento di sviluppare nuove tecnologie per l'immagazzinamento di energia in dispositivi affidabili, compatti ed economici.

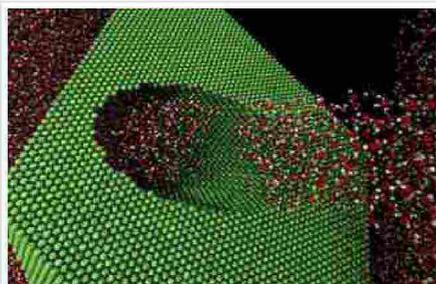


**Immagine 1** - Istantanea di una simulazione di dinamica molecolare di acqua (ossigeni in rosso e idrogeni in bianco) in un nanoporo idrofobico (verde): la vista in sezione scomposta permette di osservare la formazione di una nanobolla all'interno del poro.

Credits: [Sapienza University](#).

Allo stato attuale una gran varietà di materiali nanoporosi, che differiscono per composizione chimica e geometrie delle cavità, possono essere utilizzati per realizzare HLS (Heterogenous Lyophobic Systems, o sistemi liofobici eterogenei), dispositivi per l'immagazzinamento di energia basati sulla capacità dei pori di comportarsi come "molle molecolari".

Tali dispositivi si basano su una forma meccanica di immagazzinamento di energia: il materiale nanoporoso viene opportunamente reso idrofobico e sigillato in un contenitore con acqua o altri liquidi a ridotta bagnabilità.



**Immagine 2** - Istantanea di una simulazione di dinamica molecolare di acqua (ossigeni in rosso e idrogeni in bianco) in un nanoporo idrofobico (verde): la vista in sezione scomposta permette di osservare la formazione di una nanobolla all'interno del poro.

Credits: [Sapienza University](#).

Aumentando la pressione del liquido, l'acqua permea i pori e l'energia viene immagazzinata sotto forma di tensione

### Della stessa categoria

Altri comunicati stampa della stessa categoria: **Energia**

Progettazione impianti biogas con SMEA Engineering

[Leggi](#)

Aria nuova nei compressori: Steve Lindsey finalista European Inventor Award 2017

[Leggi](#)

superficiale. Quando la pressione viene riportata al valore originale, la formazione di bolle di vapore all'interno dei miliardi di pori causa l'espansione del contenitore, rendendo nuovamente disponibile l'energia immagazzinata.



**Video:** processo di formazione di una bolla di vapore all'interno di un nanoporo idrofobico e suo svuotamento simulato tramite dinamica molecolare di eventi rari. In blu vengono mostrate l'interfaccia liquido-vapore che definisce la bolla e l'interfaccia liquido-solido (porzioni di cilindro). I due parallelepipedi ai lati rappresentano l'acqua al di fuori del poro.

Lo studio finanziato dall'Advanced ERC Grant, investigando "eventi rari" alla nanoscala, ha creato un ponte tra le quantità macroscopiche, di interesse ingegneristico per lo studio degli HLS (come le energie immagazzinate e dissipate e le pressioni di intrusione ed estrusione) e le caratteristiche microscopiche del materiale e del liquido (la chimica e la geometria del materiale nanoporoso e la formazione di una bolla estremamente asimmetrica).

In particolare, è stato osservato che le nanospugne catalizzano la formazione di bolle di vapore, anche in condizioni inaspettate: ad esempio, l'acqua racchiusa in nanopori idrofobici può "bollire" (ovvero formare bolle di vapore) a temperatura ambiente e anche a pressioni estremamente positive, equivalenti a quelle che si possono registrare a profondità sottomarine di 1000 metri. Questi risultati si discostano dalle ipotesi finora avanzate con osservazioni macroscopiche, superando anche l'immaginazione.

Le simulazioni hanno anche mostrato come, aumentando di pochi nanometri la taglia dei nanopori, sia possibile modificare il comportamento degli HLS da dispositivi per l'accumulo di energia, con altissime efficienze energetiche, a smorzatori di peso e ingombro limitato in grado di dissipare grandi quantità di energia meccanica.

"Questo studio – afferma Casciola – apre nuovi orizzonti per la progettazione di HLS per un gran numero di applicazioni che vanno dalle fonti rinnovabili (ad esempio solare) al recupero di energia, come può avvenire nei sistemi frenanti di nuova generazione; la direzione è quella di una stretta collaborazione con chimici e scienziati dei materiali al fine di ottimizzare la compattezza e l'efficienza dei dispositivi".

## Riferimenti:

*Intrusion and extrusion of water in hydrophobic nanopores* - Antonio Tinti, Alberto Giacomello, Yaroslav Grosu, and Carlo Massimo Casciola - Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. doi: 10.1073/pnas.1714796114

Il gruppo del Dipartimento di Ingegneria meccanica e aerospaziale, guidato Carlo Massimo Casciola, ha sviluppato tecniche avanzate di simulazione molecolare per progettare il materiale ottimale di tali dispositivi: questo approccio innovativo, descritto nello studio pubblicato sulla rivista PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences USA), rappresenta una sorta di "microscopio virtuale" che consente ai ricercatori di investigare fenomeni alla nanoscala con una risoluzione molecolare e su lunghissime scale di tempi, inaccessibili alle normali simulazioni.

[La rivista](#) / [Privacy e cookie policy](#) / [Impressum](#) / [Riconoscimenti](#) // [Contatti](#) /  [rss](#)

© 2000-2017 LSWN.it