È L'ETÀ DEL GRAFENE

Potrebbe divenire il materiale del secolo, rivoluzionando numerosi settori, automotive compreso. E connotare, in questo modo, un'intera epoca. Vi spieghiamo come e perché

di **Massimo Mambretti**

Ci sono state le età della pietra, del bronzo e del ferro. Ebbene, oggi stiamo entrando nell'era del grafene». Usa questi toni Alessandro De Biase, library manager allo studio di design e ricerca sui materiali Baolab di Milano, per descrivere quella che ritiene una vera svolta epocale: la diffusione della sostanza che sarà l'artefice della più grossa rivoluzione tecnologica dei prossimi vent'anni. E pare proprio che non sia l'unico a pensarla così: i grandi investitori gli danno ragione, mobilitando ingenti risorse a sostegno delle startup che lavorano alle future applicazioni della nuova star del mondo hi-tech.

Ma che cos'è il grafene, di cui ultimamente tanto si sente parlare? E perché è ritenuto quasi miracoloso? A queste domande si può rispondere dicendo che ha già iniziato a contagiare molteplici ambiti, tanto da essere prodotto a tonnellate in giro per il mondo, sebbene ancora in maniera infinitesimale rispetto alle potenzialità, enormi, che i ricercatori gli attribuiscono. Potenzialità che sono inversamente proporzionali alla sua "corporatura", visto che si tratta del materiale più sottile oggi esistente. Per di più i campi di utilizzo sono numerosissimi: spaziano dall'elettronica all'abbigliamento tecnico, da quello dalle attrezzature sportive (tenute a battesimo anche dalla tennista Maria Sharapova) alla salvaguardia ambientale, sino al settore biomedicale. E l'elenco potrebbe continuare.

Ma torniamo alla domanda iniziale: che cos'è il grafene? È una nanotecnologia all'ennesima potenza. Infatti, il suo spessore varia tra 0,1 e 0,5 nanometri. E pensando che un nanometro corrisponde a un miliardesimo di metro o, per esasperare il concetto, a un milionesimo di millimetro, si capisce perfettamente quanto sia sottile. L'importanza della scoperta fatta in modo del tutto casuale isolando con del normale nastro adesivo degli atomi di carbonio dalla comune grafite nel 2004 da Andrej Gejm e Konstantin Novosëlov, che valse ai due fisici russi dell'Università di Manchester il Premio Nobel nel 2010, è legata soprattutto alla struttura di questo materiale, costituito da un singolo strato di atomi di carbonio disposti a formare esagoni regolari con angoli di 120°.

In pratica, si tratta di un reticolo trasparente e leggerissimo, resistentissimo ma al contempo molto duttile e dotato di straordinarie capacità a livello di conduttore termico ed elettrico. In sintesi, il segreto di questo materiale è «la straordinaria capacità di trasmettere l'energia, che sia cinetica, termica o elettrica», chiosa De Biase. Questa caratteristica costituisce la base su cui poggia la ricerca per l'utilizzo del grafene nelle batterie (vedere le pagine seguenti).

0,1-0,5
NANOMETRI
È lo spessore di un foglio di grafene: un nanometro corrisponde a un miliardesimo di metro o un milionesimo di millimetro. Si tratta del materiale più sottile al mondo

2.600
METRI QUADRATI
La superficie che si riesce a coprire con un grammo di questo materiale. La leggerezza è un'altra dote che lo rende adatto a tutti gli usi in movimento

200
VOLTE
Il grado di maggior resistenza rispetto all'acciaio del grafene. Che è anche molto flessibile, due volte più della fibra di carbonio

3.200
WATT/METRO-KELVIN
Il valore di termoconduttività di un film di grafene, secondo i ricercatori dell'Università di Chalmers (Svezia): circa due volte quello della grafite, da cui deriva. La capacità di trasmettere energia è tra le doti chiave del neo-materiale

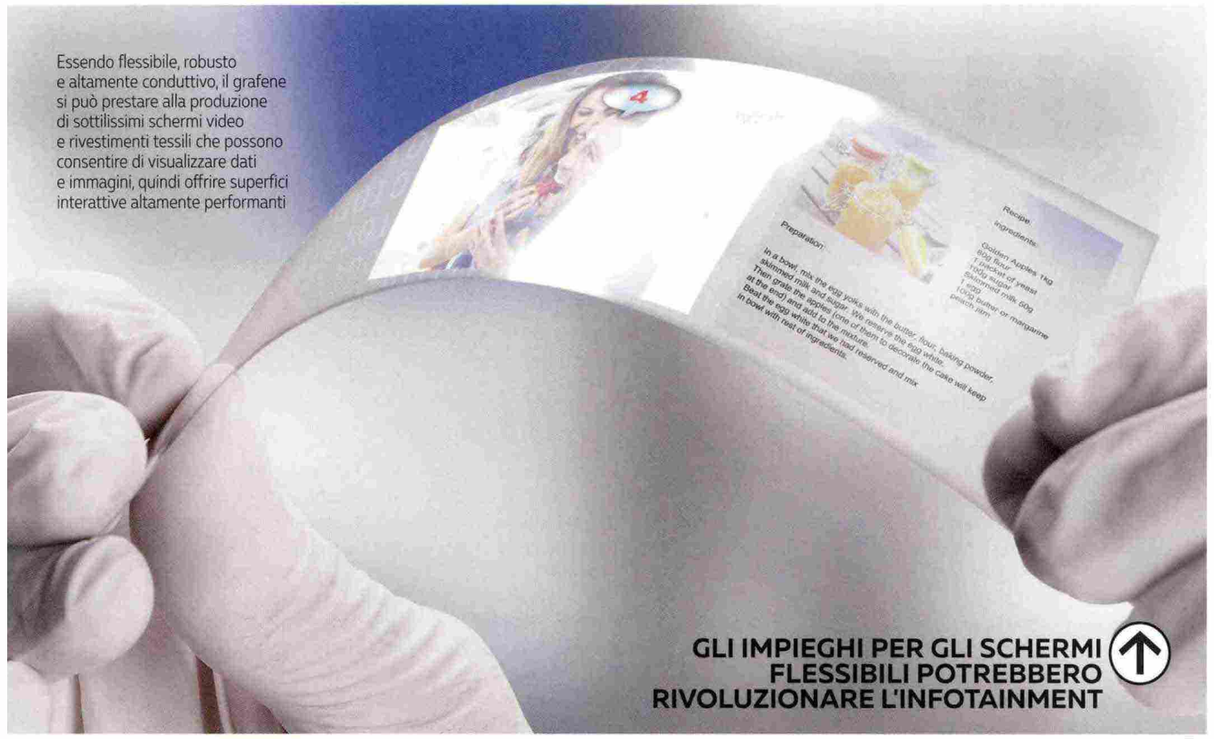
QUANTI IMPIEGHI NELL'AUTO

L'ambito degli accumulatori per vetture elettriche non è, però, l'unica applicazione all'orizzonte nel settore dell'auto. Il grafene può essere impiegato, in genere in abbinamento ad altri materiali dei quali migliora le proprietà, per tutta una serie di componenti: la Ford è in fase avanzata di sperimentazione e i frutti potrebbero vedersi a breve, portati sulle strade dalle prossime famiglie di Mustang e pick-up F-150, con l'obiettivo dichiarato di migliorare il confort. Infatti, l'applicazione di piccole quantità di grafene su una decina di parti che si trovano nel cofano di questi modelli avrebbe ridotto sensibilmente la rumorosità avvertibile nell'abitacolo, senza bisogno di ricorrere a strati aggiuntivi di materiali fonoassorbenti, che, tra l'altro, avrebbero fatto aumentare il peso complessivo dell'auto. →

LE APPLICAZIONI ATTUALI

DAI VESTITI AGLI ASFALTI, A CACCIA DI PERFORMANCE

Il grafene è già impiegato in svariati settori merceologici, con quello dell'abbigliamento tecnico a farla da padrone. Infatti, le proprietà di termoregolazione di questo materiale lo rendono particolarmente adatto ai capi impiegati per attività sportive, escursionistiche e in condizioni meteo avverse. Dato che è sottilissimo, può facilmente essere integrato nei tessuti. «Il grafene», spiega Alessandro De Biase, di Baolab, «viene impiegato sotto forma di un foglio di carbonio costituito da un reticolo a nido d'ape, dello spessore di un atomo, caratterizzato da una struttura ordinata, la quale gli dona proprietà uniche». Proprietà che gli valgono l'utilizzo, oltre che nel settore tessile, anche nella realizzazione di filtri speciali per depurare aria e acqua. Oggi lo si usa prevalentemente in combinazione con altri materiali, le cui proprietà risultano così migliorate. Per esempio, come additivo nella mescola dei copertoni delle biciclette (ma in futuro anche per i pneumatici di auto e camion), con il risultato di un'eccellente dissipazione del calore, di una maggiore una scorrevolezza e velocità, di una migliore presa anche sul bagnato, nonché di una superiore resistenza alle forature. A qualcuno poi è venuta l'idea di mescolarlo all'asfalto. E la prima strada con asfalto al grafene è in via di sperimentazione, proprio in Italia, a Roma. Vista la triste nomea che negli ultimi anni la capitale si è procurata per via di buche simili a voragini, indovinate un po' quali sarebbero i benefici di questa miscela sperimentale? Sì, esatto: ridurre il rischio di crepe nel manto stradale, grazie alla resistenza alla deformazione indotta dall'inserimento del robustissimo grafene.



Essendo flessibile, robusto e altamente conduttivo, il grafene si può prestare alla produzione di sottilissimi schermi video e rivestimenti tessili che possono consentire di visualizzare dati e immagini, quindi offrire superfici interattive altamente performanti

GLI IMPIEGHI PER GLI SCHERMI FLESSIBILI POTREBBERO RIVOLUZIONARE L'INFOTAINMENT

→ Proprio la leggerezza e l'elevata resistenza meccanica del grafene potrebbero favorirne l'impiego anche per parti strutturali e consentire, alla fine, la realizzazione di vetture più leggere, con ciò che ne consegue sul fronte dell'efficienza (tema particolarmente sentito quando parliamo di auto elettriche), senza per questo scendere a compromessi sul fronte della sicurezza.

Altre applicazioni dietro l'angolo riguardano le reti elettriche e i sistemi elettronici, che potranno avvalersi di circuiti integrati più avanzati e a bassissimo assorbimento per l'alimentazione delle reti di bordo.

DAI DISPLAY AI TESSUTI...

Inoltre il grafene, grazie alla conducibilità degli impulsi elettrici, è in grado di generare immagini, e più vivide e nitide di quelli degli schermi Oled. Il tutto in uno spessore ancora più sottile e flessibile. «A questo punto è facile immaginare l'impiego per gli schermi e le superfici interattive degli abitacoli, dove sarebbe più agevole ottenere quell'effetto "seamless", cioè di totale continuità tra display e superfici circostanti, che oggi è tanto ricercato e apprezzato nel design degli interni», sottolinea Manuela Bonaiti, cofondatrice dello studio Baolab.

Insomma, se queste premesse sono valide, potremmo assistere a breve termine a un'esplosione nell'impiego del "materiale dei miracoli" negli abitacoli delle nostre auto. E non soltanto nei display, ma addirittura anche nei tessuti dei rivestimenti di portiere, plance e sedili. Infatti, grazie alla conducibilità elettrica, il grafene può trasmettere dati rendendo interattive anche le superfici tessili; perciò potremo ipotizzare di attivare delle immagini sui tessuti o di comandare il volume della radio strofinando il bracciolo del sedile e via dicendo.

«Il grafene ha poi anche qualità antistatiche e batteriostatiche. Quindi, un composto a base di nanoparticelle di grafene può essere applicato su diversi supporti tessili per sfruttarne proprietà quali la dissipazione e la distribuzione omogenea del calore e l'effetto batteriostatico. Ciò implica la possibilità di produrre sedili per auto che gestiscono al meglio il calore e mantengono bassa la carica batterica e quindi anche i cattivi odori», spiega De Biase.

Rimanendo nel mondo hi-tech, poi, si possono scorgere pure vantaggi sotto il profilo della connettività, dato che l'auspicato impiego del grafene per realizzare reti 5G velocissime renderà più facilmente fruibile il Car-to-X su larga scala, cioè il dialogo e l'interazione tra i veicoli in circolazione e le infrastrutture circostanti, che è un presupposto della circolazione a prova d'incidenti a cui i costruttori stanno lavorando, nell'ambito della ricerca sulla guida assistita.

...AI PNEUMATICI

Infine, non va scordato quanto gira attorno all'automobile, ovvero la componentistica. L'integrazione del grafene nella plastica darebbe come risultato elementi più leggeri e resistenti. O, ancora, è ipotizzabile un suo impiego per realizzare serbatoi per stoccare l'idrogeno ad altissima pressione. In tutto questo scenario, l'Italia, nel suo piccolo, vanta le proprie eccellenze, come l'Istituto italiano di tecnologia di Morego, in Val Polcevera, e del suo spin-off BeDimensional, che lavorano alle applicazioni del materiale ricavato dalla grafite. O come la Directa Plus, azienda di Como che ha depositato il brevetto per un composito elastomerico contenente grafene destinato alla mescola dei pneumatici. Obiettivo: ridurre nettamente la resistenza al rotolamento delle gomme e la loro durata senza comprometterne il grip, che anzi pare aumentare. È proprio il materiale dei miracoli...

© Riproduzione riservata