

World's first Graphene prototype for vehicles unveiled

Helen Franks - UNIVERSITY OF SUNDERLAND



A North East University academic working on 'wonder material' Graphene for use in the automotive industry has successfully produced the world's first prototype composite component. Ahmed Elmarakbi, Professor of Automotive Composites at the University of Sunderland, is leading Task 10.11 – Composites for Automotive, part of the European Commission's Future and Emerging Technology Flagship. The pioneering project is exploring how Graphene which is just one atom thick and a million times thinner than human hair, could be used to create lighter, stronger, safer and more energy-efficient vehicles revolutionising the global car industry.

Sunderland, leading a consortium of five research partners from Italy, Spain and Germany, over the last two years has been conducting a series of tests with support from Centro Ricerche

CRF of Fiat Chrysler Automobiles, analysing the properties of Graphene to determine how it behaves when used to enhance the advanced composite materials in vehicle production. Taking the bumper of the car, Graphene was embedded into a polymer and mixed with traditional carbon fibre or glass fibre structural material, which led to changes in its properties, making it lighter, stronger and tougher, allowing the researchers to reduce the thickness of the structural components.

Prof Elmarakbi explained: "The results we discovered in the first stages are significant; we achieved a lot more than we ever anticipated. The material is very light and very strong and the impact testing we did showed a 40 per cent higher specific energy absorption than in traditional composite materials.

"It's also more stable; it's a controlled fracture

when you hit it, even at a higher velocity, it absorbs the energy in a controlled way. We expected this at the beginning but did not expect the results to be this high".

The ultimate prize will be new lightweight components for vehicles which will lead to significantly lower fuel consumption and emissions.

However, Prof Elmarakbi says there are still challenges to be overcome. First, there are difficulties in the applying Graphene - which is only a few-layers thick – as the thicker it's applied the more brittle it becomes, like graphite. Secondly it's difficult to uniformly disperse the Graphene in the polymer.

"Getting the right balance between the Graphene and the polymer is crucial. The composite cannot be too weak, or so strong that it's unable to absorb energy in the event of a collision. Modern

Presentato il primo prototipo per veicoli contenente grafene

Helen Franks - UNIVERSITY OF SUNDERLAND



Una North East University che ha lavorato al progetto Grafene, "materiale sorprendente" per l'utilizzo nell'industria automobilistica, ha prodotto con successo il primo prototipo al mondo di un componente in composito. Ahmed Elmarakbi, professore di Compositi per il settore Automotive dell'Università di Sunderland, sta conducendo il progetto denominato Task 10.11 – Compositi per Automotive, parte integrante del programma di ricerca della Commissione Europea Future and Emerging Technology Flagship. Questo progetto all'avanguardia sta valutando come il grafene, dallo spessore di un atomo e mille volte più sottile di un capello umano, può essere

utilizzato per costruire veicoli dal peso ridotto, più resistenti, più sicuri e più efficienti dal punto di vista energetico, i quali rivoluzioneranno l'industria automobilistica internazionale. Sunderland, che dirige un consorzio formato da cinque enti associati di ricerca provenienti da Italia, Spagna e Germania, nel corso di questi ultimi due anni ha condotto una serie di test a supporto del Centro Ricerche CRF di Fiat Chrysler Automobiles per analizzare le proprietà del grafene e determinarne il comportamento nell'utilizzo finalizzato a potenziare i materiali compositi per la produzione di veicoli. Ad esempio, se si considera il paraurti delle automobili, il grafene è stato incorporato in un polimero

e miscelato al materiale strutturale tradizionale in fibra di carbonio o fibra vetrosa, per modificarne le proprietà e renderlo più leggero, più resistente e tenace e consentendo ai ricercatori di ridurre lo spessore dei componenti strutturali.

Il Prof. Elmarakbi ha commentato: "I risultati che abbiamo registrato nella prima fase sono significativi; abbiamo ottenuto molto più di quanto avessimo previsto. Il materiale è molto leggero e molto robusto e il test della resistenza all'urto ha dato come risultato un 40% in più di assorbimento di energia rispetto ai materiali compositi tradizionali.

"Oltre a questo, esso è anche più stabile; la rottura avviene in modo controllato quando la si provoca,



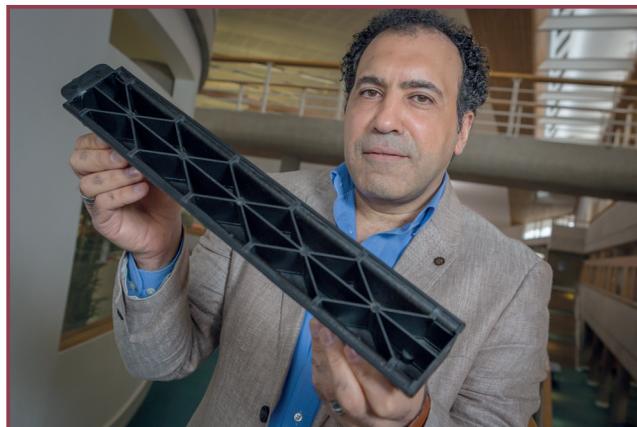
cars are designed to crumple in a crash - protecting the passengers - whereas a composite that is too strong would transfer energy to the car's passengers, compromising their safety.

"We have a very good uniform dispersion now, but it's not an easy task. We need to make it lightweight and at the same time very safe".

"Part of the challenge in reaching this point has been that it's all new, nothing exists and everything we're doing is a first. We've even had to design the software to simulate the Graphene applications from scratch", continued Prof Elmarakbi. The Graphene Flagship represents a new form of joint, coordinated research on an unprecedented scale. Forming Europe's biggest ever research initiative as part of the European Commission's Future and Emerging Technology Flagship it has a budget of €1 billion. The Graphene Flagship is tasked with generating economic growth, new jobs and new

opportunities by bringing together academic and industrial researchers to take Graphene from the realm of academic laboratories into European society in the space of 10 years.

The Flagship's findings have the potential to bring



huge changes to the future of product design and manufacture, with research collaborations across Europe focusing on the use of Graphene

in five areas - Internet of Things; Wearables & Technology; Datacom; Energy; and Composites. And this research is attracting much interest for sectors, including the highly competitive global automotive market.

Prof Elmarakbi continued: "We're in talks with the automotive manufactures and their tier 1 suppliers, who are very interested in our work and how they might apply our findings in future. Ten years is nothing in automotive development, their research and development teams will be looking well beyond that and they can already see the potential of Graphene".

Adding: "It's an honour for the University of Sunderland to lead on a project that has been recognised through the Graphene Flagship Competitive Call. It reinforces our reputation as leaders in

internationally relevant research in automotive, manufacturing and ultra-low carbon vehicle technology".



anche a velocità elevata e assorbe l'energia in modo misurabile. Prevedevamo un buon esito all'inizio, ma non credevamo di ottenere un risultato così positivo".

Il premio più ambito sarà la realizzazione di componenti di basso peso per veicoli che permetteranno di ridurre in modo consistente i consumi di combustibile e le emissioni.

Tuttavia, il Prof. Elmarakbi ha affermato che si delineano nuove sfide da superare. In primo luogo, persistono difficoltà nell'applicazione del grafene, che ha uno spessore di pochi strati perché quanto maggiore è lo spessore tanto maggiore è la friabilità come nel caso della grafite.

In secondo luogo, è difficile disperdere il grafene in modo uniforme nel polimero.

"Ottenere il bilanciamento corretto fra il grafene e il polimero è molto importante. Il composito non può essere troppo fragile oppure troppo resistente da non riuscire ad assorbire l'energia in caso di collisione. Le automobili moderne sono state progettate in modo da accartocciarsi in caso di urto violento, proteggendo i passeggeri, mentre un composito troppo robusto trasferirebbe l'energia

sui passeggeri, mettendone a rischio l'incolumità".
"Ormai la dispersione è molto uniforme, ma non è un compito semplice. Abbiamo bisogno di ridurre il peso e nello stesso tempo garantire la sicurezza".
"Parte della sfida determinata da questo obiettivo è proprio la novità che rappresenta, niente esiste e tutto quello che stiamo facendo è un primo tentativo. Abbiamo dovuto progettare il software per simulare le applicazioni del grafene dalla scalfittura", ha continuato il Prof. Elmarakbi. Il progetto Graphene Flagship rappresenta una nuova forma di ricerca coordinata e comune, su una scala che non ha precedenti. Dar vita ad una iniziativa di ricerca così imponente come parte integrante del progetto della Commissione Europea Future and Emerging Technology Flagship ha richiesto un investimento di 1 miliardo di euro. Graphene Flagship avrà il compito di generare crescita economica, nuove occupazioni e nuove opportunità avvicinando i ricercatori del mondo accademico e industriale e dando al grafene l'importanza che merita fuori dai laboratori accademici, diffondendolo nel mondo reale nell'arco di tempo di dieci anni. I nuovi dati di Flagship potranno produrre grandi cambiamenti

nello sviluppo e produzione dei materiali del futuro, coinvolgendo progetti di ricerca in tutta Europa sul tema dell'utilizzo del grafene in cinque aree: Internet delle Cose; Materiali di consumo e Tecnologia; Datacom; Energia e Compositi.

Questa attività di ricerca sta attirando un grande interesse in vari settori, fra cui il mercato automotive globale che è molto competitivo.

Il Prof. Elmarakbi ha poi aggiunto: "Siamo in contatto con i produttori del settore automotive e i loro fornitori di 1ª classe, i quali sono molto interessati a questo nostro lavoro e alle modalità con cui i dati di ricerca verranno applicati nel futuro. Dieci anni non sono niente per le attività di sviluppo nel settore automotive e i team R&D andranno ben oltre la loro visione attuale delle potenzialità del grafene".

"E' un onore per l'Università di Sunderland dirigere un progetto che è stato riconosciuto con il bando di Graphene Flagship. Esso mette ulteriormente in risalto la nostra posizione come leader nel campo della ricerca internazionale nei settori di automotive e delle tecnologie per la produzione di veicoli costruiti con materiali a base di carbonio ultraleggero".