

Graphene Flagship leads the way in graphene composites for aerospace applications

Siân Fogden - GRAPHENE FLAGSHIP



Graphene Flagship partners Aernnova, Grupo Antolin-Ingenieria and Airbus produced a leading edge for an Airbus A350 horizontal tail plane using graphene. The leading edge is the part of the airplane wing or tail plane that first contacts the air. It must possess excellent mechanical and thermal properties. Graphene increases the mechanical properties of the leading edge, enabling to make it thinner, decreasing its weight, while maintaining its functions. This results in significant fuel saving, with consequent costs and emissions reduction over an aircraft lifetime.

The Graphene Flagship has an increasing number of industrial partners, working

together to achieve the common goal to develop new technologies based on graphene and related materials.

“We worked together with Grupo Antolin-Inge-



nieria and Airbus as part of the Graphene Flagship’s Production Work Package and our collaboration greatly benefitted from the discussions during the Work Package meetings”,

said Ana Reguero from Aernnova. “It was Airbus that brought us (as the manufacturer of the current leading edge) together with Grupo Antolin-Ingenieria on the leading edge project”.

As the first part of the tail plane to contact air, the leading edge is subjected to extreme temperatures caused by compressive heating of the air ahead of the wing. Thus it must possess excellent mechanical and thermal properties.

“Aernnova supplied the resin to Grupo Antolin-Ingenieria who added graphene

Graphene Flagship, pioniere nel settore dei compositi a base di grafene per applicazioni nell’industria aeronautica

Siân Fogden - GRAPHENE FLAGSHIP



Le società partner di Graphene Flagship Aernnova, Grupo Antolin-Ingenieria e Airbus hanno realizzato un bordo per la parte posteriore orizzontale di un Airbus A350 con l’ausilio del grafene.


Si tratta della prima parte dell’ala o parte posteriore dell’aeroplano ad entrare in contatto con l’aria; quindi, essa deve presentare eccellenti proprietà meccaniche e termiche. Il grafene perfeziona le proprietà meccaniche del bordo, riducendone notevolmente lo

spessore e il peso pur conservando la sua funzionalità. Ciò dà luogo a un notevole risparmio di combustibile, dei costi e delle emissioni per tutta la durata utile del velivolo.

Graphene Flagship conta un numero sempre più elevato di partner industriali, che operano congiuntamente per raggiungere l’obiettivo comune di mettere a punto nuove tecnologie basate sull’uso del grafene e di materiali affini. “Abbiamo lavorato insieme al Grupo Antolin-Ingenieria e Airbus nel Production

Work Package di Graphene Flagship e questa collaborazione ha tratto grande beneficio dalle discussioni intercorse durante i meeting di Work Package”, ha affermato Ana Reguero di Aernnova. “E’ stata proprio Airbus (costruttore del bordo) ad unirci al Grupo Antolin-Ingenieria per partecipare al progetto della costruzione del bordo”.

Trattandosi della prima parte del lato posteriore del velivolo che entra in contatto con l’aria, il bordo subisce l’effetto di temperature

 directly to the resin and applying milling forces. This creates small graphene particles, an important step to get good graphene infiltration within the resin, avoiding unwanted impurities, such as solvents, which can alter the viscosity of the resin. It is important to maintain the correct viscosity of the resin to ensure the optimal outcome during the resin transfer moulding of the leading edge”, said Reguero.

At a component level the team found that the resin showed increased mechanical and thermal properties upon graphene addition, including a decreased fracture speed. By increasing the resin properties with graphene it will be possible to make the tail edge thinner, decreasing its weight while maintaining its safety. This will give a significant saving in fuel and therefore costs and emissions over the

aircraft lifetime.


“Our small scale tests showed an increase in properties. We will test also a one third scale model”, said Reguero.

“This work demonstrates the huge potential of graphene to improve the resin matrices employed in the aerospace sector. It establishes



value chains in which graphene producers, resin and composite manufacturers, as well as end users, collaborate closely together to develop new composite products of improved properties” said Costas Galiotis, Composites Work Package Leader from FORTH, Greece.

Professor Andrea C. Ferrari, Science and Technology Officer of the Graphene Flagship, and Chair of its Management Panel added, “This is a great example of the collaborations fostered by the Graphene Flagship. Three of our industrial partners came together to address a key problem and found that graphene offers a solution beyond the state of the art. The development and system integration of graphene-based technologies follows the plans of our innovation and technology, where composite technologies play a prominent role”.

 *estreme causate dal surriscaldamento compressivo dell'aria di fronte all'ala. Quindi, esso deve possedere eccellenti proprietà termo-meccaniche.*

“Aernnova ha fornito la resina al Grupo Antolin-Ingenieria che ha aggiunto il grafene direttamente alla resina e applicato le forze di dispersione. Grazie a questa operazione, sono state create piccole particelle di grafene, un grande passo avanti per ottenere un'infiltrazione soddisfacente di grafene all'interno della resina, evitando impurità quali i solventi che possono alterare la viscosità della resina. E' importante mantenere la viscosità corretta della resina al fine di garantire il risultato ottimale durante lo stampaggio per infusione di resina del bordo”, ha aggiunto Reguero.

Per quanto riguarda il componente, il team ha riscontrato che la resina offre migliori proprietà termo-meccaniche dopo aver aggiunto il grafene, fra cui un rallentamento della formazione di screpolature. Potenziando le proprietà della

resina, grazie al grafene, sarà possibile ridurre lo spessore del bordo, diminuendone anche il peso pur conservando lo stato di totale sicurezza. Ciò darà luogo ad un risparmio significativo di combustibile e quindi dei costi e delle emissioni per tutta la durata utile del velivolo.

“I nostri test su piccola scala hanno dimostrato un perfezionamento delle proprietà. Esamineremo anche un terzo modello in scala”, ha commentato Reguero.

“Questo lavoro dimostra le enormi potenzialità

del grafene per migliorare le matrici delle resine utilizzate nel settore aerospaziale. Esso fissa le catene di valori in cui i produttori di grafene, di resine e compositi, così come gli utilizzatori, collaborano intensamente per mettere a punto nuovi prodotti in composito dotati di proprietà avanzate”. Ha affermato Costas Galiotis, Composites Work Package Leader di FORTH, Grecia.

Il prof. Andrea C. Ferrari, Science and Technology Officer di Graphene Flagship e Presidente del Management Panel ha aggiunto che si

tratta di un esempio significativo delle collaborazioni incentivate da Graphene Flagship. Tre dei nostri partner industriali si sono uniti per affrontare un problema chiave e hanno riscontrato che il grafene offre una soluzione che va ben oltre lo stato dell'arte. Lo sviluppo e l'integrazione del sistema delle tecnologie che utilizzano il grafene seguono i piani previsti in quanto a innovazione e tecnologie, dove quelle riguardanti i compositi giocano un ruolo predominante”.

