



Centro Italiano Ricerche Aerospaziali

Sintesi:

L'invenzione riguarda lo sviluppo di formulazioni di rivestimenti superidrofobici e antighiaccio e la loro applicazione a diversi substrati.

Benefici:

Il vantaggio della superidrofobicità è quello di consentire alle gocce d'acqua che colpiscono le superfici dell'aereo durante l'attraversamento delle nuvole di scivolare via prima di congelare.

Rivestimento superidrofobico e ghiacciofobico di un substrato, metodo per il suo ottenimento e substrato così rivestito

Problema Affrontato:

La formazione di ghiaccio può essere molto pericolosa per la sicurezza del volo, soprattutto nei climi freddi, poiché il ghiaccio accumulato sulle superfici dell'aereo può alterare l'aerodinamica, aumentare il peso e ridurre la portanza, portando in alcuni casi a situazioni di stallo catastrofiche. Attualmente, i rischi causati dall'accumulo di ghiaccio sono mitigati utilizzando sistemi attivi di protezione del ghiaccio (IPS) che richiedono energia, che funzionano sia prevenendo (anti-icing) che rimuovendo il ghiaccio (de-icing). Tuttavia, per un futuro dell'aviazione sostenibile, è necessario progettare IPS a basso consumo energetico. I sistemi IPS ibridi, che combinano IPS attivi e rivestimenti superidrofobici/ghiacciofobici passivi, in grado di prevenire, ritardare e/o ridurre l'accumulo di ghiaccio, potrebbero rappresentare una valida soluzione, riducendo il consumo di energia e le emissioni di CO₂.

Utilizzo proposto:

I rivestimenti superidrofobici/ghiacciofobici sono stati sviluppati in campo aeronautico come sistemi IPS passivi. Tuttavia, possono essere impiegati con successo in altri settori, come quello automobilistico, dei trasporti, della marina, dell'energia (pale eoliche, pannelli solari, cavi elettrici ad alta tensione) e degli imballaggi.

Descrizione della tecnologia:

Il rivestimento è una vernice multistrato composta da un primer e da diversi strati nanostrutturati, applicata con aerografo e poi polimerizzata. I rivestimenti rendono le superfici superidrofobiche e idrorepellenti. A basse temperature, comprese tra 0 e -12°C, essi riducono il ghiaccio accumulato sulle superfici degli aerei. Inoltre, è stato dimostrato che questi rivestimenti sono in grado di ridurre la forza di adesione del ghiaccio, vale a dire consentono un più agevole distacco del ghiaccio rispetto ai riferimenti senza coating. Infine, essi preservano le superfici metalliche dalla corrosione. Il vantaggio di questo trattamento è la possibilità di rendere tutte le superfici superidrofobiche e idrorepellenti semplicemente mediante l'applicazione di un rivestimento.

Progetti di riferimento:

La progettazione e lo sviluppo dei rivestimenti sono stati eseguiti nell'ambito dei seguenti due progetti:

1. Progetto **SMOS** (SMart On-board Systems) finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) attraverso il



Centro Italiano Ricerche Aerospaziali

Programma Nazionale della Ricerca Aerospaziale (PRORA) D.M. 305/98art. 4 comma 1.

2. H2020 Clean Sky 2 Framework (CS2), 807083—AIRFRAME ITD (GAM AIR 2018), codice di identificazione argomento: JTI-CS2-2015-CPW02-AIR-02-07, numero di progetto e acronimo: 699757/**SAT-AM** (More Affordable Small Aircraft Manufacturing).

I rivestimenti sviluppati sono stati/sono utilizzati nei seguenti progetti:

1. **NATO AVT-332:** In-Flight Demonstration of Icephobic Coating and Ice Detection Sensor Technologies.
2. **Progetto C4N** Contratto di ricerca Leonardo Velivoli-CIRA N. 8220050939.
3. Ultra Performance Wing **UP-WING** Clean Aviation Project
4. **TECH-ICE** Project funded by the Italian Ministry for University and Research (MUR) through the National Aerospace Research Program (PRORA).
5. **NATO AVT-388:** Operation of Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) in Icing Environments.
6. *Upcoming project* **ENGRTII:** EU Next Generation Rotorcraft Technologies Project II, EDF-2024-DA-AIR-NGRT call, part of the European Defence Fund (EDF).

Informazioni sulla Proprietà Intellettuale:

Brevetto Italiano n. IT102021000032444 concesso in data 8 gennaio 2024.

Domanda di brevetto internazionale n. PCT/IB2022/062672 del 22 dicembre 2022 (Fasi nazionali: Europa e Gran Bretagna).

Inventori CIRA SCPA:

Filomena Piscitelli f.piscitelli@cira.it