



**POLITECNICO**  
MILANO 1863

## **Velivoli senza pilota più sicuri grazie al progetto SAMAS - SHM del Politecnico di Milano**

*Milano, 8 luglio 2020* – L'utilizzo di **velivoli senza pilota** è una delle principali sfide degli ultimi decenni nel settore aerospaziale, con un **numero crescente di applicazioni in ambito militare e civile**. Per garantire il funzionamento efficiente e sicuro di questi sistemi, lo sviluppo di un **affidabile sistema di monitoraggio strutturale** è un passaggio obbligato. Capofila del **progetto europeo SAMAS – SHM** (Application to Remotely Piloted Aircraft Systems– Structural Health Monitoring), il Politecnico di Milano ha **progettato, implementato e testato un sistema di monitoraggio strutturale real-time** che consente di **prevedere i carichi di volo e identificare in tempo reale impatti sull'aeromobile** per poter stimare immediatamente eventuali danni.

### **Aerei senza pilota: opportunità e criticità**

I velivoli a pilotaggio remoto (RPAS – Remotely Piloted Aircraft Systems) sono utilizzati in **operazioni di difesa** in spazi aerei segregati, nonché in **missioni civili di sicurezza e di carattere scientifico**. In futuro l'utilizzo di questi sistemi si estenderà a diversi campi di applicazione, come l'**agricoltura**, e a spazi non segregati, aumentando così la necessità di piattaforme efficienti, affidabili ed economiche. Tuttavia, l'**assenza del pilota a bordo** pone alcune sfide: l'**impatto con uccelli o grandine**, **impatti ad alta velocità** e **incidenti** durante le fasi di rullaggio o di atterraggio sono condizioni che generalmente vengono valutate dall'equipaggio e che in un velivolo autonomo devono essere identificate attraverso un **sistema di rilevamento** intelligente.

### **Il progetto**

**SAMAS - SHM (2017-2020)** è un **progetto triennale dell'Agenzia Europea per la Difesa** incentrato sulla diagnosi e la prognosi di strutture in materiale composito soggette a carichi di volo e sovraccarichi dovuti a impatti a bassa o alta velocità.

**Il Dipartimento di Meccanica del Politecnico di Milano** è coordinatore del progetto per la sua consolidata esperienza nella ricerca sul monitoraggio strutturale e sulla previsione di danni da impatto balistico. Il consorzio SAMAS comprende anche l'azienda italiana Leonardo S.p.A. e due enti polacchi, il centro di ricerca Air Force Institute of Technology e il centro di manutenzione aeronautica Military Air Works 1.

“Il progetto, iniziato nel 2017, si poneva due obiettivi principali”, spiega il responsabile scientifico Marco Giglio, Professore Ordinario di Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine del Politecnico. “Il primo: la realizzazione di un sistema di **monitoraggio del carico**,

**Ufficio Relazioni con i Media**  
Politecnico di Milano  
Piazza Leonardo da Vinci 32  
20133 Milano

T +39 02 2399 2508  
C. +39 320 4363025  
relazionimedia@polimi.it  
www.polimi.it

composto da nodi di sensori reali e virtuali, capace di combinare in un quadro statistico unico e coerente le conoscenze da simulazione numerica della struttura e i dati acquisiti on-line a bordo velivolo. Il secondo, lo sviluppo di un sistema di **monitoraggio degli impatti** in grado di rilevare eventuali urti, localizzarli e quantificarne la forza per poter stimare l'insorgenza di danni su un componente dell'aeromobile”.

### **I risultati**

Il **sistema di monitoraggio** sviluppato e implementato dal team di ricerca guidato dal professor Giglio riesce a **rispondere a entrambe le esigenze**. “Il sistema è stato testato qualche mese fa durante **test di volo** per il *load monitoring*. Per il monitoraggio degli impatti abbiamo eseguito prove **a terra, in un ambiente di laboratorio**, su un componente RPAS su scala reale, a fine giugno”, prosegue Giglio. “Entrambi i **dimostratori tecnologici** hanno dato i risultati sperati e hanno evidenziato l'**affidabilità del sistema**. Con quest'ultimo test svolto a fine giugno, il progetto giunge al termine della sua fase di ricerca. Abbiamo raggiunto un **livello di maturità tecnologica** tale da consentire al consorzio di dedicare l'**ultimo semestre alle applicazioni industriali** dei risultati ottenuti. Il sistema di monitoraggio che abbiamo realizzato porterà a veicoli autonomi più sicuri, efficienti ed efficaci”.

## **Safer unmanned aircraft with project SAMAS - SHM of Politecnico di Milano**

*Milan, 8 July 2020* – Using **remotely piloted aircraft** is one of the main challenges faced by the aerospace industry in recent decades, with a **growing number of applications for both military and civilian use**. To guarantee the efficient and safe function of these systems, the development of a **reliable structural monitoring system** is a mandatory phase. Politecnico di Milano, the leading institution of **the European project SAMAS – SHM** (Application to Remotely Piloted Aircraft Systems– Structural Health Monitoring), has **designed, implemented and tested a real-time structural monitoring system** that allows to **estimate aerodynamic loads and real-time identification of impact on the aircraft** in order to instantly estimate any damages.

### **Unmanned aircraft: opportunities and criticalities**

Remotely piloted aircraft systems (RPAS) are used for defence **operations** in segregated airspaces, and during **civilian safety and scientific missions**. In the future, the use of these systems will be extended to various application fields, such as **agriculture**, and to non-segregated spaces, thus increasing the need for efficient platforms that are both reliable and economical. However, the **absence of the pilot on-board** places some challenges: **bird strike or hail impact, high speed impact** and **accidents** during taxing and landing phases are situations that are generally evaluated by the crew. In an unmanned aircraft, they must be identified with an intelligent **detection system**.

### **The project**

**SAMAS - SHM (2017-2020)** is a **three-year project of the European Defence Agency** centred on diagnosis and prognosis of structures made of composite material subjected to aerodynamic loads and overloads caused by low or high speed impact.

The **Department of Mechanics of Politecnico di Milano** is coordinating the project with its consolidated experience in research on structural monitoring and on estimating damage caused by ballistic impact. The SAMAS consortium also includes the Italian company Leonardo S.p.A. and two Polish entities, the research centre Air Force Institute of Technology and the aeronautical maintenance centre Military Air Works 1.

“The project, launched in 2017, had two main objectives,” says the Scientific Manager, Marco Giglio, Full Professor of Mechanical Design and Machine Construction, Politecnico di Milano. “The first was to create a **load monitoring system**, made up of both real and virtual sensor nodes, capable of combining in a single and consistent statistics picture the

knowledge acquired from a numerical simulation of the structure and data obtained online on-board the aircraft. The second focused on developing an **impact monitoring system** capable of detecting any impact, of locating it and of quantifying its force in order to estimate the onset of damage on any component of the aircraft.”

### **Results**

The **monitoring system** developed and implemented by the research team guided by Professor Giglio **met both requirements**. “The system was tested a few months ago during **test flights** for *load monitoring*. For impact monitoring we performed **ground tests, in a laboratory setting**, on a real-world scale RPAS component late in June,” continues Professor Giglio. “Both **technological demonstrators** yielded the hoped for results, confirming **system reliability**. The project reached the end of its research phase with the latter test performed late in June. We have achieved a **standard of technological maturity** that allows the consortium to dedicate the **final semester to industrial applications** of the results obtained. The monitoring system we have created will yield safer, more efficient and more effective unmanned vehicles.”