

## METODO DI MONITORAGGIO E DIAGNOSTICA DI COMPONENTI STRUTTURALI



Area tecnologica principale → Materiali | Sensoristica

Keyword → Principal component analysis | PCA | Partial least square | PLS | Bayesian networks | , linear regression | Neural Networks | Composite

L'oggetto dell'idea brevettata è un procedimento per la diagnostica di una struttura sottoposta a carichi utilizzando reti neurali, procedimento attuato grazie alla disposizione di sensori collocati in punti specifici della struttura.

Le reti neurali vengono addestrate ad associare tra loro gli stati acquisiti dai sensori, e applicare successivamente queste associazioni per determinare una stima generale dello stato di integrità della struttura in condizioni operative.

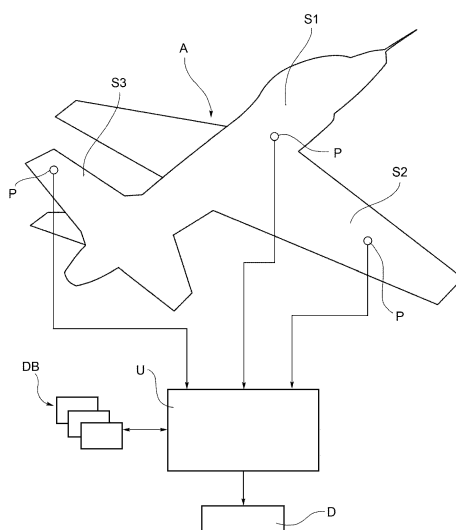


Figura 1 – Schema generale di disposizione dei sensori

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Il metodo brevettato si basa sulla caratterizzazione di una struttura meccanica, soggetta a carichi di esercizio in grado di provocarne la deformazione locale (o modificare un altro parametro indicativo del suo stato), e sulla correlazione in tempo reale tra i dati indicativi dell'effettiva variazione del parametro di stato prescelto e dati di presunta variazione dello stesso. Il confronto tra questi dati serve a dedurre lo stato di integrità o un eventuale difetto della struttura.

Un difetto della struttura può consistere in un foro, una sua occlusione o altre modifiche alla superficie o al volume causate, per esempio, dall'inserimento di un elemento di connessione, da un danneggiamento da impatto, da una delaminazione oppure modifiche dovute a una diversa densità di resina o fibra una zona della struttura. Un difetto può essere concentrato in un punto specifico, diffuso su un'area oppure all'interno del volume della struttura.

Una rete neurale, il cui grado di complessità dipende dalla complessità morfologica della struttura, viene addestrata sulla base delle condizioni di stato rilevate sulla struttura mediante associazione con almeno uno e preferibilmente una pluralità di differenti condizioni di carico. La rete neurale è progettata per stimare una correlazione tra lo stato o le variazioni di stato rilevate in un sottoinsieme di punti rilevanti e lo stato o la variazione di stato in uno o più punti rilevanti residui.

La valutazione diagnostica della struttura viene effettuata mediante l'individuazione e la segnalazione dei punti in cui il valore assunto dal parametro di stato rilevato differisce dal valore atteso di un importo superiore ad una soglia di tolleranza prefissata.

### INNOVAZIONE/VANTAGGI

La principale innovazione del brevetto è quella di fornire un metodo di diagnostica strutturale perfezionato e allo stesso tempo semplice e flessibile, che permetta di stimare in modo affidabile e con continuità le condizioni fisiche e meccaniche di una struttura.

Un ulteriore vantaggio dato dall'invenzione è quello di fornire un metodo per eseguire la diagnostica che possa essere applicato senza la necessità di calcoli eccessivi ed in particolare senza la necessità di creare un modello fisico/matematico della struttura e che possa quindi essere implementato a bordo di un veicolo anche durante la sua vita operativa.

### CAMPI DI APPLICAZIONE

<b><i>Aerostrutture</i></b>	componenti aeronautici
<b><i>Building Automation</i></b>	Pavimenti / pareti in composito
<b><i>Automotive</i></b>	Parti meccaniche/strutturali di automobili
<b><i>Ferroviario</i></b>	Parti strutturali

### INFORMAZIONI BREVETTUALI

**Data di priorità** – 4/7/2012

**Codice di priorità:** IT000588A

**Codici IPC** – B64F5/00 | G05B23/024

#### Depositi nazionali attivi

EPO - EP2682836B1; data di deposito: 3/7/2013; data di concessione 20/12/2017

Nazionalizzazioni EPO: Italia – Francia – Germania - Regno Unito - Spagna

USA - US9969507B2; data di deposito: 2/7/2013; data di concessione: 15/5/2018

#### Leonardo internal code

LDO-A484