

## SENSORE DI UMIDITÀ PER PANNELLI IN COMPOSITO



Area tecnologica principale → Materiali | Sensoristica

Keyword → Igroscopia | umidità | struttura | nido d'ape | polimero | compositi

I materiali plastici e compositi vengono solitamente utilizzati in situazioni di notevole esposizione ad agenti atmosferici (come umidità o acqua) o ad altre sostanze chimiche; questo può causare una improvvisa variazione delle proprietà meccaniche della struttura, fino alla completa compromissione. Per contrastare questi effetti si rende necessario potenziare i polimeri utilizzando sostanze stabilizzanti. Tuttavia, a volte è comunque necessario tenere sotto controllo i risultati dell'azione degli agenti atmosferici in condizioni operative, senza smontare alcuna struttura e riporne i componenti in un laboratorio per le misure del caso. La soluzione brevettata fornisce un modo per il monitoraggio dell'umidità interna del materiale composito in tempo reale e senza soluzione di continuità.

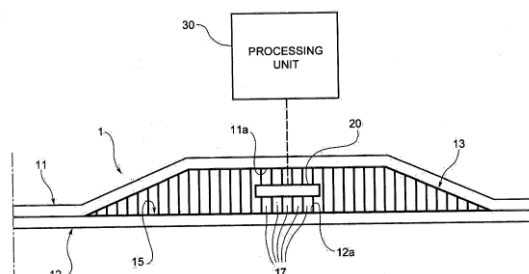


Figura 1 – Struttura in materiale composito e applicabilità del brevetto

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Quando un polimero è esposto all'acqua o ad un ambiente umido, l'acqua viene assorbita fino a raggiungere un contenuto percentuale di equilibrio, dipendente sia dalla natura del polimero, sia dall'umidità ambientale. L'acqua assorbita produce un effetto di plasticizzazione (abbassamento moduli elastici, punto di scorrimento plastico, Tg – Glass Transition Temperature). L'effetto della plasticizzazione è analogo a quello dell'abbassamento della temperatura. La cinetica di assorbimento dell'acqua è tipicamente controllata dalla diffusione (Legge di Fick).

I materiali polimerici si portano in equilibrio con l'ambiente, ed in condizioni di equilibrio il contenuto di umidità nel composito è proporzionale all'umidità ambientale. Se si crea all'interno del composito una cavità non isolata dal composito stesso la percentuale di umidità nella cavità sarà in equilibrio con quella delle superfici di composito che si affacciano su di essa. Il processo prevede il posizionamento di un sensore di umidità ambientale nella cavità creata tra diversi strati di materiale composito, senza compromettere le caratteristiche meccaniche della struttura finale.

### INNOVAZIONE/VANTAGGI

La principale innovazione del brevetto è quella di consentire una misura accurata dell'umidità interna del composito, cosa finora non realizzabile direttamente sulla struttura finale.

- Processo di certificazione delle strutture in condizioni più vantaggiose rispetto all'esecuzione di misurazioni in laboratorio
- Scalabilità della soluzione brevettata in modo da coprire una struttura più estesa
- Semplificazione, quindi risparmio, nel processo di certificazione delle strutture
- Miglioramento degli ammissibili di progetto (stima attorno al 5%) con corrispondente riduzione, circa equivalente, del peso della struttura e dei costi ricorrenti.

## CAMPI DI APPLICAZIONE

<b><i>Aerostrutture</i></b>	Materiali per componenti aeronautici
<b><i>Building Automation</i></b>	Pavimenti / pareti in composito - Sistemi di drenaggio delle fondazioni
<b><i>Automotive</i></b>	Ricambi auto
<b><i>Ferroviario</i></b>	Parti non strutturali
<b><i>Sensoristica ambientale</i></b>	Strutture da esterno e da giardino, muri, tende

## INFORMAZIONI BREVETTUALI

Data di priorità – 09/10/2012

Codice di priorità: IT000878A

Codici IPC – G01N 19/10 | G08B 21/20 | G01N 33/44

## Depositi nazionali attivi

EPO - EP2906944B1; data di deposito: 09/10/2013; data di concessione 21/09/2016

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

USA - US9791364B2; data di deposito: 9/10/2013; data di concessione: 17/10/2017GIAPPONE - JP6309530B2; data di deposito: 9/10/2013; data di concessione: 11/4/2018RUSSIA - RU2661409C2; data di deposito: 9/10/2013; data di concessione: 6/7/2018CANADA – CA2885833C; data di deposito: 9/10/2013; data di concessione: 10/9/2019

## Leonardo internal code

LDO-A497