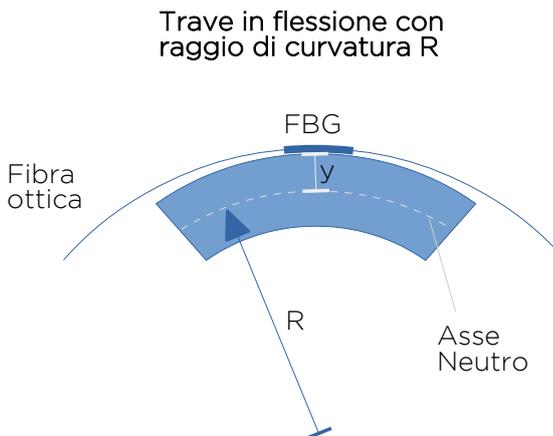


SHAPE SENSING

RICOSTRUZIONE DELLA DEFORMAZIONE MEDIANTE SENSORI FBG



Un sensore a reticolo di Bragg (FBG) è in grado di misurare la deformazione nel punto in cui è applicato, espressa come

$$\epsilon = \frac{\Delta L}{L}$$

dove L è la lunghezza del sensore.

Nell'esempio in figura il sensore si trova ad una certa distanza y dall'asse neutro di una trave inflessa con raggio di curvatura R.

In base alla misura dello *strain* fuori asse, è possibile ricostruire la deformata della struttura, essendo

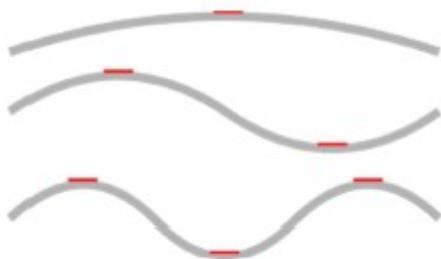
$$\epsilon = \frac{y}{R}$$

Utilizzare una molteplicità di sensori sulla stessa fibra ottica permette di campionare la struttura e ricostruire la deformata mediante interpolazione tra i vari punti di misura.

Ogni sensore FBG restituisce infatti una risposta espressa come "variazione della lunghezza d'onda riflessa" dal sensore stesso (nota come lunghezza d'onda di Bragg λ_B) al variare della sollecitazione subita. Trascurando qui la dipendenza di λ_B dalla temperatura, questo significa che

$$\Delta \lambda_B = k \epsilon$$

Essendo questa variazione positiva in caso di dilatazione e negativa in caso di compressione, posizionando le fibre ottiche in modo opportuno è possibile ricostruire in modo univoco la deformata della struttura.



Utilizzando un numero adeguato di punti di misura è possibile ricostruire la deformata modale.

L'acquisizione a frequenza sufficientemente elevata rispetto alle dimensioni della struttura ed al numero di modi che interessa monitorare, consente di misurare in tempo reale gli effetti dinamici di vibrazione.

