

Sensibilità alla deformazione di un sensore FBG

Il sensore a reticolo di Bragg in fibra ottica (FBG) permette di misurare la deformazione perché produce una risposta in lunghezza d'onda proporzionale alla variazione del proprio passo reticolare Λ indotto dalla deformazione stessa.

La lunghezza d'onda λ_B riflessa da un reticolo di Bragg è infatti espressa dalla relazione

$$\lambda_B = 2n_{\text{eff}} \Lambda$$

dove n_{eff} è l'indice di rifrazione effettivo del reticolo.

Una variazione della lunghezza L del reticolo induce dunque una variazione di Λ e quindi di λ .

La deformazione ε si può quindi calcolare come:

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L} = \frac{\Delta \Lambda}{\Lambda} = \frac{\Delta \lambda_B}{(1 - p_e) \lambda_B}$$

dove p_e è un coefficiente che tiene conto degli effetti elasto-ottici sull'indice di rifrazione del sensore e vale

$$p_e \approx 0,22$$

Ne consegue che la deformazione che provoca una variazione di 1 pm nella lunghezza d'onda riflessa da un sensore con, ad esempio, $\lambda_B = 1530.5$ nm è pari a $0,837 \mu\varepsilon$.

La sensibilità di misura in lunghezza d'onda, espressa in pm/ $\mu\varepsilon$ è dunque circa

$$s_\lambda = 1,19 \text{ pm}/\mu\varepsilon$$