Calcolo di dilatazioni e scorrimenti (5 gennaio)

giovedì 26 dicembre 2019 09:18

Si sceglie come base la terna ortonormale $(\hat{\imath}, \hat{\jmath}, \hat{k})$. Una volta effettuata questa scelta è possibile esprimere i vettori attraverso le loro componenti in questa base.
È data la matrice della deformazione pura $\underline{\underline{E}}$ in questa base. Gli elementi sulla diagonale principale sono le dilatazioni assiali delle fibre poste lungo le direzioni $\hat{\imath}$, $\hat{\jmath}$ e $\hat{k}$ rispettivamente.
Gli elementi fuori diagonale rappresentano gli scorrimenti angolari moltiplicati per 1/2 delle fibre ortogonali e disposte secondo le direzioni (x,y), (x,z) e (y,z) prima della deformazione.
Il vettore $\vec{a} = \hat{\imath} + \hat{\jmath}$ può essere scritto attraverso le sue componenti come $\underline{a} = (1 \;\; 1 \;\; 0)^T$.
La dilatazione di una fibra infinitesima posta lungo $\vec{a}$ si ottiene dal seguente prodotto:

$$\varepsilon_a = \underline{a} \cdot \underline{\underline{E}}\, \underline{a} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \varepsilon & \varepsilon/2 & 0 \\ \varepsilon/2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 2\varepsilon \,.$$

Analogamente, il vettore $\vec{b} = \hat{\imath} - \hat{\jmath}$ può essere espresso mediante le sue componenti come $\underline{b} = (1 \; -1 \; 0)$.
Lo scorrimento tra una fibra inizialmente parallela al vettore $\vec{a}$ ed una inizialmente parallela al vettore $\vec{b}$ è dato dal seguente prodotto:

$$\gamma_{ab} = 2\, \underline{b} \cdot \underline{\underline{E}}\, \underline{a} = 2 \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \varepsilon & \varepsilon/2 & 0 \\ \varepsilon/2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 2\,\varepsilon \,.$$

Dichiaro che questo elaborato è esclusivamente frutto del mio lavoro, non è stato copiato da altri.

Annalisa Genovesi