
1.3 SCHEMA DI NOTAZIONE

Vettori e tensori insieme a funzioni aventi come valori quantità di questo tipo sono indicati con lettere in grassetto. Le componenti di queste quantità sono indicate con lettere normali provviste di indici. I punti, gli scalari ed i campi scalari sono indicati anch'essi con lettere normali.

Gli scalari sono indicati con lettere normali minuscole o maiuscole in corsivo ($\alpha, \beta, \gamma, \dots, \Gamma, \Delta, a, b, \dots, A, B$).

I vettori sono indicati con lettere minuscole in grassetto ed in corsivo ($\mathbf{a}, \mathbf{b}, \mathbf{c}, \dots$).

I punti dello spazio sono indicati con le seguenti lettere: X, Y, Z, x, y, z .

I tensori ed i campi tensoriali sono indicati con lettere maiuscole in grassetto ed in corsivo ($\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \dots$).

Nello spazio euclideo le regioni sono indicate con lettere maiuscole in corsivo (B, D, \dots), mentre le superfici e gli insiemi con lettere del tipo Script ($\mathcal{S}, \mathcal{C}, \mathcal{V}, \dots$).

Gli indici tensoriali in corsivo (i, j, k, \dots) hanno il range (1,2,3). L'insieme dei numeri reali sarà indicato con \mathbb{R} . Quando gli indici sono ripetuti si intendono, di norma, sommati.

Nel presente lavoro si indicherà con \mathcal{V}^3 lo spazio vettoriale associato allo spazio euclideo di dimensione tre, con Lin lo spazio vettoriale delle applicazioni lineari da \mathcal{V}^3 in \mathcal{V}^3 chiamate tensori del secondo ordine. In particolare, si utilizzerà la seguente notazione:

Lin^+ = l'insieme di tutti i tensori con determinante positivo;

Orth = l'insieme di tutti i tensori ortogonali;

Orth^+ = l'insieme di tutte le rotazioni;

Sym = l'insieme di tutti i tensori simmetrici;

PSym = l'insieme di tutti i tensori simmetrici definiti positivi;

Skw = l'insieme di tutti i tensori antisimmetrici;

Indice dei simboli più utilizzati nel presente lavoro

| Simbolo | Descrizione |
|---------------------------|--|
| \mathbf{a} | Ampiezza della singolarità per un'onda di accelerazione |
| \in | Appartenenza |
| $\mathbf{v}^{(i)}$ | Assi principali Euleriani |
| $\mathbf{u}^{(i)}$ | Assi principali Lagrangiani |
| λ_i | Autovalori di \mathbf{U} |
| \mathbf{u} | Campo di spostamenti |
| $D(\)$ | Campo differenza |
| SE | Condizione di ellitticità forte del tensore dei moduli \mathbf{C}_0^R |
| SSE | Condizione di Legendre-Hadamard o di semi-ellitticità forte |
| SD | Condizione di stabilità materiale dinamica |
| SM | Condizione di stabilità materiale infinitesima o definitezza positiva del tensore $\mathbf{C}_0^{(1)}$ |
| SM^f | Condizione di stabilità materiale infinitesima o definitezza positiva del tensore \mathbf{C}_0^f |
| B | Configurazione corrente del corpo |
| B_0 | Configurazione di riferimento del corpo |
| χ | Deformazione dalla configurazione di riferimento |
| δ_{ij} | Delta di Kronecker |
| $\overset{\Delta}{[]}$ | Derivata convettiva di [] |
| $\overset{\circ}{[]}$ | Derivata corotazionale di [] |
| $\overset{\cdot}{[]}$ | Derivata materiale di [] |
| det | Determinante |
| \mathbf{P} | Direzione del flusso plastico |
| ρ | Distribuzione di massa nella configurazione B |
| ρ_R | Distribuzione di massa nella configurazione B_0 |
| Div, div | Divergenza valutata rispetto a \mathbf{X} o \mathbf{x} , rispettivamente |
| \langle | Equivalenza |
| $\mathcal{A}(\mathbf{F})$ | Funzione di risposta di un materiale elastico |
| $\mathcal{H}(\mathbf{F})$ | Funzione di risposta nominale di un materiale elastico |
| f | Funzione scala (Hill, 1968) |

| | |
|----------------------------|--|
| F | Gradiente della deformazione |
| $F_{(t)}(\tau)$ | Gradiente della deformazione relativa al tempo t |
| L | Gradiente delle velocità |
| H | Gradiente dello spostamento |
| $Grad, grad$ | Gradiente preso rispetto a \mathbf{X} o \mathbf{x} , rispettivamente |
| fl | Implicazione |
| $\tilde{\chi}, \dot{\chi}$ | Incremento di deformazione |
| ... | Intersezione |
| J | Jacobiano della trasformazione $x_i = \chi_i(X_j)$ |
| $E^{(-2)}$ | Misura di deformazione di <i>Almansi -Hamel</i> |
| $E^{(1)}$ | Misura di deformazione di <i>Biot</i> |
| $E, E^{(2)}$ | Misura di deformazione di <i>Green-St. Venant</i> o di <i>Green-Lagrange</i> |
| $E^{(0)}$ | Misura di deformazione di <i>Hencky</i> |
| $\mathcal{F}(\mathbf{V})$ | Misure di deformazione Euleriane alla <i>Hill</i> |
| $\mathcal{A}(\mathbf{U})$ | Misure di deformazione Lagrangiane alla <i>Hill</i> |
| k | Modulo di comprimibilità volumetrica |
| m | Modulo di elasticità tangenziale |
| h | Modulo di hardening |
| l | Modulo di Lamè |
| $ \mathbf{u} $ | Modulo di \mathbf{u} |
| g | Modulo plastico |
| \mathbf{n} | Normale all'elemento di superficie nella configurazione deformata |
| \mathbf{n}_R | Normale all'elemento di superficie nella configurazione di riferimento |
| θ | Normale alla superficie del potenziale plastico |
| β | Normale alla superficie di snervamento nello spazio delle deformazioni |
| ϖ | Normale alla superficie di snervamento nello spazio delle tensioni |
| r | Parametro che definisce la famiglia dei solidi di confronto di Raniecki |
| $\hat{\mathbf{A}}$ | Parte simmetrica del tensore \mathbf{A} |
| \mathbf{m} | Polarizzazione di un'onda piana infinitesima |
| \mathbf{x} | Posizione della particella nella configurazione attuale |
| \mathbf{X} | Posizione della particella nella configurazione di riferimento |

| | |
|----------------------|---|
| U | Potenziale del gradiente della deformazione incrementale introdotta da Hill (1959) |
| q | Pressione idrostatica nel legame costitutivo in termini del tensore di Cauchy per un materiale incompressibile |
| T_R | Primo tensore di Piola-Kirchhoff |
| | Prodotto diadico |
| | Prodotto scalare |
| \times | Prodotto vettoriale |
| $\$$ | Quantificatore esistenziale |
| $"$ | Quantificatore universale |
| $T^{(2)}$ | Secondo tensore di Piola-Kirchhoff |
| $E^{(m)}$ | Sottoclasse delle misure di deformazione alla Hill |
| \mathcal{E} | Spazio tridimensionale euclideo |
| Ψ | Superficie di snervamento nello spazio delle deformazioni |
| Φ | Superficie di snervamento nello spazio delle tensioni |
| t_i, σ_i | Tensione principale di Cauchy |
| $Q_0(\mathbf{n})$ | Tensore acustico associato alla direzione di propagazione \mathbf{n} nel caso in cui a configurazione di riferimento coincide con quella corrente |
| \mathbf{N} | Tensore associato al vincolo di incompressibilità per il tensore di Cauchy |
| \mathbf{N}^f | Tensore associato al vincolo di incompressibilità per il tensore delle tensioni generalizzato \mathbf{T}^f |
| $\mathbf{C}^{(m)}$ | Tensore dei moduli associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}^{(m)}, \mathbf{E}^{(m)})$ |
| \mathbf{C}^f | Tensore dei moduli associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}^f, \mathcal{A}\mathbf{U})$ |
| $^*\mathbf{C}^f$ | Tensore dei moduli associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}^f, \mathcal{A}\mathbf{U})$ per il solido di confronto |
| \mathbf{C}^R | Tensore dei moduli associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}_R, \mathbf{F})$ |
| $^*\mathbf{C}^R$ | Tensore dei moduli associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}_R, \mathbf{F})$ per il solido di confronto |
| ${}^e\mathbf{C}_0^R$ | Tensore dei moduli elastici istantanei per un materiale elasto- plastico associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}_R, \mathbf{F})$ |
| ${}^e\mathbf{C}_0^f$ | Tensore dei moduli elastici istantanei per un materiale elasto- plastico associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}^f, \mathcal{A}\mathbf{U})$ |
| ${}^e\mathbf{C}^R$ | Tensore dei moduli elastici per un materiale elasto-plastico associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}_R, \mathbf{F})$ |
| ${}^e\mathbf{C}^f$ | Tensore dei moduli elastici per un materiale elasto-plastico associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}^f, \mathcal{A}\mathbf{U})$ |
| $\mathbf{C}_0^{(m)}$ | Tensore dei moduli istantanei associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}^{(m)}, \mathbf{E}^{(m)})$ |

| | |
|---|--|
| \mathbf{C}_0^f | Tensore dei moduli istantanei associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}^f, \mathcal{A}(\mathbf{U}))$ |
| $\bar{\mathbf{C}}_0^f = \mathbf{C}_0^f - q [1 + f''(1)] \mathbf{I}$ | Tensore dei moduli istantanei associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}^f, \mathcal{A}(\mathbf{U}))$ per un materiale incompressibile |
| \mathbf{C}_0^R | Tensore dei moduli istantanei associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}_R, \mathbf{F})$ |
| $\bar{\mathbf{C}}_0^R$ | Tensore dei moduli istantanei associati alla coppia coniugata $(\mathbf{T}_R, \mathbf{F})$ per un materiale incompressibile |
| $\dot{\mathbf{C}}_0$ | Tensore dei moduli istantanei associato all'incremento corotazionale del tensore di Cauchy |
| $\tilde{\mathbf{E}}$ | Tensore delle deformazioni infinitesime |
| $\mathbf{T}^{(0)}$ | Tensore delle tensioni coniugato con la deformazione logaritmica |
| $\mathbf{T}^{(1)}$ | Tensore delle tensioni di Biot |
| \mathbf{T} | Tensore delle tensioni di Cauchy |
| \mathbf{T}_K | Tensore delle tensioni di Kirchhoff |
| \mathbf{U} | Tensore destro della deformazione |
| \mathbf{C} | Tensore destro di Cauchy-Green |
| \mathbf{R} | Tensore di rotazione della decomposizione polare di \mathbf{F} |
| $\mathbf{1}$ | Tensore identità |
| \mathbf{I} | Tensore identità del quarto ordine |
| $(\)^{-1}$ | Tensore inverso |
| \mathbf{V} | Tensore sinistro della deformazione |
| \mathbf{B} | Tensore sinistro di Cauchy-Green |
| \mathbf{D} | Tensore velocità di deformazione |
| \mathbf{T}_f | Tensori delle tensioni coniugati alle misure di deformazione $\mathcal{A}(\mathbf{U})$ |
| $\mathbf{T}^{(m)}$ | Tensori delle tensioni coniugati con la misura di deformazione $\mathbf{E}^{(m)}$ |
| $o(\mathbf{u}) \quad \mathbf{u} \rightarrow \mathbf{0}$ | Termine che va a zero più velocemente di $ \mathbf{u} $, i.e. $\lim_{\mathbf{u} \rightarrow \mathbf{0}} \frac{o(\mathbf{u})}{ \mathbf{u} } = 0$ |
| tr | Traccia di un tensore |
| \gg | Unione |
| $d[\]$ | Variazione prima di $[\]$ |
| c | Velocità di propagazione di un'onda piana infinitesima o di un'onda di accelerazione |