

Lista delle figure

- Figura 1.1 Descrizione lagrangiana del moto.
- Figura 2.1 Elemento rappresentativo di volume per la microstruttura (RVE).
- Figura 2.2 Condizioni al contorno di tipo periodico per la microstruttura.
- Figura 2.3 Deformazione incrementale per la microstruttura.
- Figura 2.4 Energia di deformazione macroscopica come media di quella microscopica
- Figura 2.5 Deformazione incrementale superimposta alla configurazione di equilibrio corrente della microstruttura.
- Figura 3.1 Elemento di volume rappresentativo della microstruttura.
- Figura 3.2 Schema del percorso di integrazione e notazione.
- Figura 3.3 Rappresentazione dell'indipendenza dal percorso di integrazione dell'integrale J per un materiale a matrice porosa.
- Figura 3.4 Contorno chiuso Γ .
- Figura 4.1 Mesh adottata per la microstruttura omogenea.
- Figura 4.2 Risposta costitutiva per la microstruttura omogenea (Gent).
- Figura 4.3a Analisi di stabilità per la microstruttura omogenea (Gent) per il percorso di carico monoassiale in trazione.
- Figura 4.3.b Analisi di stabilità per la microstruttura omogenea (Gent) per il percorso di carico monoassiale in compressione.
- Figura 4.4a Analisi di stabilità per la microstruttura omogenea (Gent) per il percorso di carico equibiassiale in trazione.
- Figura 4.4b Analisi di stabilità per la microstruttura omogenea (Gent) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.
- Figura 4.5 Mesh adottata per la microstruttura porosa.
- Figura 4.6 Risposta costitutiva per la microstruttura porosa (Gent).

Figura 4.7a Analisi di stabilità per la microstruttura porosa (Gent) per il percorso di carico monoassiale in trazione.

Figura 4.7b Analisi di stabilità per la microstruttura porosa (Gent) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.8a Analisi di stabilità per la microstruttura porosa (Gent) per il percorso di carico equibiassiale in trazione.

Figura 4.8b Analisi di stabilità per la microstruttura porosa (Gent) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.9a Modo instabilizzante per la microstruttura porosa (Gent) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.9b Modo instabilizzante per la microstruttura porosa (Gent) per il percorso di carico monoassiale in trazione.

Figura 4.10 Modo instabilizzante per la microstruttura porosa (Gent) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.11 Mesh adottata per la microstruttura rinforzata.

Figura 4.12 Risposta per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m=0.5$).

4.13a Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m=0.5$) per il percorso di carico monoassiale in trazione.

4.13b Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m=0.5$) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

4.14a Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m=0.5$) per il percorso di carico equibiassiale in trazione.

4.14b Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m=0.5$) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.15 Modo instabilizzante per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m=0.5$) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.16 Risposta per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m=10$).

4.17a Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m=10$) per il percorso di carico monoassiale in trazione.

4.17b Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 10$) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

4.18a Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 10$) per il percorso di carico equibiassiale in trazione.

4.18b Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 10$) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.19a Modo in stabilizzante per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 10$) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.19b Modo in stabilizzante per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 10$) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.20 Risposta per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 50$).

Figura 4.21a Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 50$) per il percorso di carico monoassiale in trazione.

Figura 4.21b Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 50$) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.22a Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 50$) per il percorso di carico equibiassiale in trazione.

Figura 4.22b Analisi di stabilità per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 50$) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.23a Modo in stabilizzante per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 50$) per il percorso di carico equibiassiale in trazione.

Figura 4.23b Modo in stabilizzante per la microstruttura rinforzata ($Gent-\mu_f/\mu_m = 50$) per il percorso di carico monoassiale in trazione.

Figura 4.24a Modo instabilizzante per la microstruttura porosa (Neo-Hookean) per il percorso di carico equibiassiale in trazione.

Figura 4.24b Modo instabilizzante per la microstruttura porosa (Neo-Hookean) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.25a Modo instabilizzante per la microstruttura porosa (Neo-Hookean) per il percorso di carico monoassiale in trazione.

Figura 4.25b Modo instabilizzante per la microstruttura porosa (Neo-Hookean) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.26 Modo instabilizzante per la microstruttura rinforzata (Neo-Hookean- $\mu_f/\mu_m=0.5$) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.27a Modo instabilizzante per la microstruttura rinforzata (Neo-Hookean- $\mu_f/\mu_m=10$) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.27b Modo instabilizzante per la microstruttura rinforzata (Neo-Hookean- $\mu_f/\mu_m=10$) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.28a Modo instabilizzante per la microstruttura rinforzata (Neo-Hookean- $\mu_f/\mu_m=50$) per il percorso di carico equibiassiale in compressione.

Figura 4.28b Modo instabilizzante per la microstruttura rinforzata (Neo-Hookean- $\mu_f/\mu_m=50$) per il percorso di carico monoassiale in compressione.

Figura 4.29 Schema geometrico per la struttura composita 2D costituita localmente dalla cella unitaria (assenza di contatto).

Figura 4.30 Deformata della mesh adottata per la struttura composita 2D (analisi diretta, assenza di contatto).

Figura 4.31 Energia di rilascio adimensionalizzata nell'analisi diretta (assenza di contatto).

Figura 4.32a Confronto dell' energia di rilascio adimensionalizzata tra l'analisi diretta e l'analisi omogeneizzata per la condizione al contorno di spostamenti lineari.

Figura 4.32b Confronto dell' energia di rilascio adimensionalizzata tra l'analisi diretta e l'analisi omogeneizzata per la condizione al contorno di fluttuazioni periodiche.

Figura 4.32c Confronto dell' energia di rilascio adimensionalizzata tra l'analisi diretta e l'analisi omogeneizzata per la condizione al contorno di trazioni uniformi.

Figura 4.33 Schema geometrico per la struttura composita 2D costituita localmente dalla cella unitaria (presenza del contatto).

Figura 4.34 Deformata della mesh adottata per la struttura composita 2D (analisi diretta, presenza del contatto).

Figura 4.35 Particolare della deformata nell'analisi diretta per la cella locata a $x=0.5h$, $y=2.5h$.

Figura 4.36 Micro-crack di sinistra e di destra corrispondente alla cella posizionata a $x=0.5h$, $y=1.5h$ e $x=1.5h$, $y=1.5h$.

Figura 4.37 Energia di rilascio adimensionalizzata per l'analisi diretta (presenza del contatto).

Figura 4.38 Analisi diretta in assenza di gradienti macroscopici: distribuzione delle energie di rilascio adimensionalizzate (presenza del contatto).