

# Torsione di barre cilindriche in Plasticità di Gradiente

Lorenzo Giacomelli\*, **Giuseppe Tomassetti**<sup>†</sup>, Maria Chiricotto\*

## Sommario

Si studia il problema della torsione elasto-plastica di una barra cilindrica nel contesto di un modello di plasticità di gradiente elaborato da Gurtin e Anand nel 2005 [1]. Tale modello tiene in conto le cosiddette “dislocazioni geometricamente necessarie” (“geometrically-necessary dislocations”) tramite una dipendenza dell’energia libera dal *Tensore di Burgers*:

$$\mathbf{G} = \text{curl}\mathbf{E}^p,$$

essendo  $\mathbf{E}^p$  la *parte plastica del tensore delle deformazioni*.

Nel caso *rate-independent*, si costruisce modo esplicito la soluzione del problema evolutivo. Tale costruzione viene quindi impiegata per stimare il valore della coppia torcente in funzione dell’angolo unitario di torsione. Da tale analisi emergono gli effetti di scala effettivamente riscontrati in esperimenti di torsione effettuati su campioni metallici con diametri dell’ordine delle decine micron [2].

## Riferimenti bibliografici

- [1] Morton E. Gurtin and Lallit Anand. A theory of strain-gradient plasticity for isotropic, plastically irrotational materials. Part I: Small deformations. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 53(7):1624–1649, 2005.
- [2] N.A. Fleck, G.M. Muller, M.F. Ashby, and J.W. Hutchinson. Strain gradient plasticity: Theory and experiment. *Acta Metallurgica et Materialia*, 42(2):475–487, 1994.

---

\*Università degli Studi di Roma “La Sapienza”, Dipartimento SBAI.

<sup>†</sup>Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”, Dipartimento di Ingegneria Civile