



ID contributo: 133

Tipo: **Presentazione orale**

Il ruolo delle non-linearità nella meccanica del contatto

venerdì 5 settembre 2025 12:30 (15 minuti)

Dal lavoro pionieristico di Hertz del 1882, la meccanica del contatto si è tradizionalmente fondata sull'elasticità lineare, assumendo "piccoli" sforzi e deformazioni. Tuttavia, esperimenti recenti hanno evidenziato chiaramente i limiti di questo approccio nel descrivere il contatto di materiali come gomme ed elastomeri, in particolare durante lo scorrimento con attrito, dove le non-linearità geometriche e del materiale giocano un ruolo cruciale.

Con l'obiettivo di evidenziare il ruolo delle non-linearità nella meccanica del contatto, il presente studio analizza il contatto tra un indentatore rigido con rugosità sinusoidale ed un substrato deformabile piano. All'interfaccia si assumono condizioni con (e senza) attrito, tenendo conto di deformazioni finite, grandi spostamenti e di un comportamento costitutivo non-lineare. A tal fine, si è sviluppato un modello ad elementi finiti, confrontando i risultati numerici con la teoria lineare di Westergaard.

I risultati mostrano che, anche in assenza di attrito, la risposta al contatto è fortemente influenzata dalle non-linearità geometriche e del materiale, specialmente nel caso di indentatori con elevati rapporti di aspetto, dove si osserva un accoppiamento tra tensioni e spostamenti nelle direzioni normale e tangenziale. Più significativamente, in un regime di elasticità non-lineare, la presenza di attrito induce isteresi di contatto (ovvero dissipazione di energia da attrito) nei cicli di carico-scarico normale. Questo fenomeno non può essere previsto nell'ambito dell'elasticità lineare e viene solitamente attribuito ad altri effetti di interfaccia, come adesione, plasticità o viscoelasticità. In questo lavoro, è proposta una interpretazione alternativa, basata sull'effetto combinato di grandi deformazioni e spostamenti. Inoltre, si dimostra che, nei sistemi a spessore finito, le perdite isteretiche aumentano, come conseguenza di un accoppiamento non-lineare più marcato tra le componenti normale e tangenziale degli spostamenti e degli stress.

Autore principale: VIOLANO, Guido (Politecnico di Bari)

Coautore: Prof. DEMELIO, Giuseppe Pompeo (Politecnico di Bari); Prof. AFFERRANTE, Luciano (Politecnico di Bari); Dr. CEGLIE, Marco (Politecnico di Bari); Prof. MENGA, Nicola (Politecnico di Bari)

Relatore: VIOLANO, Guido (Politecnico di Bari)

Classifica Sessioni: Modellazione

Classificazione della track: Modellazione