

Ingegneria inversa dello Scorpione: dalle fonti storiche alla validazione prestazionale mediante FEM

Wednesday 2 September 2026 10:30 (15 minutes)

Le macchine da guerra romane, come lo Scorpione, testimoniano l'avanzato livello ingegneristico raggiunto nei periodi tardo-repubblicano e imperiale. Tuttavia, le fonti storiche forniscono poche informazioni sul suo funzionamento e sulla metodologia di progettazione. Questo studio propone un approccio di ricostruzione ingegneristica dello Scorpione romano che parte da fonti storiche, evidenze archeologiche e dal rilievo sperimentale del danneggiamento che i proiettili scagliati dallo Scorpione erano in grado di infliggere, per arrivare a investigare i parametri progettuali della macchina e a eseguirne la ricostruzione concettuale.

Inizialmente, sono stati condotti test di caratterizzazione meccanica su un materiale simile a quello delle mura di Pompei per estrarre le proprietà necessarie a un modello dinamico a elementi finiti (FE) in grado di simulare il danneggiamento indotto dai proiettili dello Scorpione. Tale modello ha permesso di determinare la velocità minima d'impatto richiesta perché un dardo produca cavità coerenti con quelle rilevate durante le campagne archeologiche sulle mura settentrionali di Pompei.

Successivamente, la macchina è stata ricostruita secondo le descrizioni storiche, e sono state analizzate quattro composizioni per le funi che fungevano da molla di torsione. Per ciascun materiale, sono state calcolate la capacità di accumulo energetico della macchina e la velocità di rilascio del dardo. È stata quindi eseguita un'analisi aerodinamica per valutare le perdite energetiche dovute alla resistenza dell'aria e la riduzione di velocità durante il volo.

Infine, lo studio ha verificato se lo Scorpione ricostruito—utilizzando i materiali candidati—potesse raggiungere la velocità d'impatto necessaria per generare le indentazioni osservate sulle mura. I risultati confermano che la progettazione proposta e la selezione dei materiali sono in grado di riprodurre i crateri documentati, fornendo nuove prospettive per l'analisi e la comprensione dei principi ingegneristici dell'artiglieria romana.

Primary author: GUAGLIANO, MARIO (POLITECNICO MILANO)

Co-authors: Dr ARDESHIRI LORDEJANI, AMIR (POLITECNICO MILANO); Mr THAKKAR, MONIL MIHIRBHAI (POLITECNICO MILANO)

Presenter: GUAGLIANO, MARIO (POLITECNICO MILANO)

Session Classification: Progettazione Meccanica

Track Classification: Progettazione Meccanica