



ID contributo: 207

Tipo: Presentazione orale

Analisi sperimentale e sviluppo di modelli predittivi di martelli tradizionali e modificati per la riduzione delle vibrazioni indotte nell'avambraccio

mercoledì 3 settembre 2025 12:15 (15 minuti)

In numerose attività lavorative e sportive l'avambraccio è soggetto a movimenti ripetitivi e spesso a urti dovuti a impatto a diversa velocità dell'utensile o dell'apparecchiatura impugnata con superfici di varia natura. L'azione dinamica si trasmette lungo la catena cinematica del braccio e produce danni a livello delle articolazioni, tra cui molto frequente è l'epicondilite laterale nota anche come gomito del tennista, malattia degenerativa legata all'infiammazione dei tendini che collegano i muscoli dell'avambraccio alla parte esterna del gomito (epicondilo laterale). Questo problema è particolarmente diffuso tra i maniscalchi a causa del concomitante effetto della forza impressa al martello e della rigidezza del corpo che viene colpito, che produce importanti vibrazioni che si trasmettono lungo il braccio. L'esposizione ripetuta a queste vibrazioni ad alta ampiezza genera uno stress significativo sull'apparato muscolo-scheletrico con conseguente disagio, affaticamento e lesioni a lungo termine. Questa condizione, insieme ad altri disturbi da trauma cumulativo (CTD), deriva dall'uso continuo di muscoli stabilizzatori per contrastare le oscillazioni trasmesse attraverso l'impugnatura del martello.

Obiettivi

I martelli tradizionali, progettati principalmente per la funzionalità e la durata, non considerano gli effetti di queste significative vibrazioni generate dalla rapida decelerazione della testa del martello al momento dell'impatto. Per la gravità degli effetti degenerativi, esistono tuttavia numerosi studi che affrontano la problematica sia in termini di sviluppo di impugnature ergonomiche sia in termini di mitigazione e smorzamento delle vibrazioni indotte all'impatto. Questo lavoro si propone come obiettivo la realizzazione di un'analisi comparativa preliminare delle prestazioni dinamiche di un martello tradizionale e di un martello modificato per isolare la massa battente dal manico e quindi limitare la trasmissione di vibrazioni lungo il braccio.

Metodologia

Il lavoro si avvale di una serie di acquisizioni sperimentali sul campo mediante accelerometri posizionati sui martelli tradizionale e modificato e sull'avambraccio dell'operatore professionale dai quali si ricavano condizioni di esercizio dello strumento. In aggiunta sono stati svolti esperimenti di laboratorio per valutare la funzione di risposta dei due martelli e quantificare l'effetto smorzamento del sistema di isolamento tra martello e manico. Le informazioni ricavate permettono di sviluppare il modello analitico predittivo del comportamento dei martelli e di confrontare le previsioni con le misure realizzate in esercizio.

Risultati e Conclusioni

I risultati di questa analisi preliminare evidenziano la capacità del modello analitico di cogliere correttamente le prestazioni dei due martelli e forniscano prospettive molto incoraggianti, poiché costituiscono la base per valutare ulteriori potenziali miglioramenti costruttivi e per impostare lo studio biomeccanico dell'operazione lavorativa.

Autore principale: FONTANARI, vigilio (Università di Trento)

Coautore: Dr. SCARPERI, Davide (Università di Trento); Prof. RUSTIGHI, Emiliano (Università di Trento); Sig. SCHELFI, Leonardo (Double S Srl)

Relatore: FONTANARI, vigilio (Università di Trento)

Classifica Sessioni: Dinamica

Classificazione della track: Dinamica