

“Progetto di collegamenti filettati realizzati secondo processi innovativi”

Progetto di ricerca

Questo progetto mira allo studio ed allo sviluppo delle tecniche di giunzione, in particolare collegamenti filettati, anche con materiali, processi e tecnologie innovativi. Questo fine verrà perseguito prevedendo nuovi materiali, ottenuti mediante processi innovativi quali quelli di additive manufacturing.

Dopo una fase iniziale di ricerca bibliografica, è prevista la messa a punto e l'esecuzione di prove sperimentali per caratterizzare i collegamenti filettati, con particolare riguardo alle caratteristiche statiche, dinamiche e tribologiche. Attraverso le tecnologie di stampa additiva è infatti possibile ottenere forme di vario genere, che potranno essere utilizzate per lo studio e lo sviluppo dei collegamenti. Gli studi infine potranno essere eseguiti con tecniche sia analitiche che numeriche.

Si prevede di diffondere i risultati in ambito internazionale attraverso la partecipazione a convegni e la pubblicazione su riviste scientifiche di rilevanza internazionale.

I campi di applicazione di tale studio sono molteplici, ma in particolare sono rivolti all'automotive ed eventualmente al campo biomedicale.

Piano di attività

- Analisi bibliografica sullo stato dell'arte relativo ai collegamenti filettati maggiormente utilizzati nei vari settori industriali e sulle moderne tecnologie produttive. Verranno utilizzate le migliori banche dati ed in particolare WOS e SCOPUS.
- Studio dei collegamenti classici realizzati mediante i materiali convenzionali, con processi e geometrie convenzionali, al fine di individuare le maggiori criticità.
- Valutazione e realizzazione di nuove soluzioni costruttive, realizzate tramite l'impiego di tecniche produttive (es. DMLS, SLM, DMP) e/o materiali innovativi, in grado di soddisfare le moderne necessità di riduzione di peso, a fronte di elevate caratteristiche meccaniche.
- Studio dello stato di sollecitazione mediante modelli analitici e numerici al fine di valutare il grado di sicurezza dei collegamenti filettati.
- Pianificazione e realizzazione di campagne sperimentali mediante tecniche di Design of Experiment (DOE), per analizzare la significatività degli effetti dei vari fattori, che intervengono nella progettazione sulle prestazioni meccaniche.
- Pubblicazione di articoli di rilevanza internazionale su riviste con referee recensite da SCOPUS e WOS. Relazioni a convegni internazionali.

"Design of threaded connections fabricated by innovative processes"

Research project

The purpose of this project is to study and develop new joint techniques, with particular reference to threaded fasteners, considering innovative materials, processes and technologies. This goal will be achieved, considering new materials and geometries, obtained through innovative processes, such as Additive manufacturing techniques.

After an initial phase of bibliographic survey, experimental tests will be carried out, in order to characterize the threaded connections, from the points of view of their static, dynamic and tribological characteristics. By Additive Manufacturing techniques, it is possible to build several geometries, to be used for improving the connections. The studies will be carried out by both analytical and numerical techniques.

The results will be disseminated by the participation in International Conferences and the publication in International Journals.

The results could be applied in different fields, with particular regard to automotive and biomedical fields.

Planned activities

- A literature survey will be run on the state of the art concerned with the most widely used threaded connections and with the new production technologies in several industrial fields. The best databases will be used, in particular WOS and SCOPUS.
- Study of conventional connections, manufactured by conventional materials and geometries, in order to point out the most critical issues.
- Development of new constructive solutions by innovative production techniques (e.g.: DMLS, SLM, DMP) and / or innovative materials, which make it possible to achieve weight reduction as well as high mechanical properties specifications.
- Study of the stress state of the joint by analytical and numerical models, in order to determine the safety factor of the threaded connections.
- Arrangement of experimental campaigns assisted by Design of Experiment (DOE) techniques, in order to assess the significance of the effects of the several factors, which may potentially affect the mechanical response of the built components.
- Publication of scientific papers in refereed International Journals indexed by SCOPUS and WOS. Lectures to be given at International Conferences.

“Progetto di collegamenti filettati realizzati secondo processi innovativi”

Piano formativo

Questo progetto di ricerca punta allo studio di soluzioni fortemente innovative, che permettano di progettare e realizzare collegamenti filettati di nuova generazione. Questo fine verrà perseguito considerando nuovi materiali, nuove tecnologie produttive e nuove geometrie. In tal modo sarà possibile ottenere collegamenti ottimizzati, migliorando le caratteristiche di leggerezza e/o le caratteristiche di resistenza del giunto. Saranno considerate nuove tecnologie produttive, in particolare quelle di accrescimento di materiale mediante sinterizzazione delle polveri tramite raggio laser (es. DMLS, SLM, DMP).

Gli studi saranno affrontati sia da un punto di vista analitico, sia numerico che sperimentale diffondendo i risultati sulle principali riviste e relazionando a convegni in ambito prevalentemente internazionale. Le applicazioni saranno le più variegatae, focalizzando l'attenzione al campo dell'automotive ed eventualmente al settore biomedicale.

Dopo un'attenta analisi bibliografica sulle migliori banche dati è previsto lo sviluppo di nuove soluzioni, anche con l'ausilio di software per il calcolo numerico, che tengano conto anche dei processi produttivi attualmente disponibili basati sulla tecnica dell'Additive Manufacturing. Verranno inoltre avviate delle attività sperimentali, utilizzando tecniche statistiche per il progetto dell'esperimento e per l'elaborazione dei risultati, analizzando la significatività dei fattori che possono potenzialmente influenzare le proprietà dei pezzi realizzati.

"Design of threaded connections fabricated by innovative processes"

Training plan

The purpose of this research project is to study innovative solutions that will make it possible to design and develop new generation threaded connections. This goal will be achieved considering new materials, as well as new production technologies and new geometries. Proceeding in this way, it will be possible to fulfil optimized connections, improving the lightness and/or the resistance features of the joint. New production technologies will be considered, in particular those of additive manufacturing for metals (e.g. DMLS, SLM, DMP).

The research will consist of both analytical and numerical studies, as well as experimental ones. The results will be disseminated by publication in International Journals and by the participation in International Conferences. Practical applications will be developed in some fields, including the automotive and, partly, biomedical fields.

The planned activities will initially deal with a scientific literature research on the best international databases. New solutions are expected to be developed by numerical calculation software, and with a good awareness of the Additive Manufacturing production process. Experimental activities will also be carried out, designing the experiment and processing the results by the statistical tools of Design Of Experiment (DOE), analyzing as well the significance of the effects of the factors that may potentially affect the properties of the built components.