



Copie tribologiche polimero/polimero

I valori relativi all'usura e al coefficiente di attrito, soprattutto per quanto riguarda le coppie tribologiche all'interno delle quali sono presenti polimeri, sono ad oggi difficilmente reperibili in letteratura e in ogni caso sono fortemente variabili in funzione delle condizioni di applicazione. E' quindi in generale necessario effettuare dei test che simulino nel modo più fedele possibile queste condizioni allo scopo di ottenere dati quantitativamente affidabili. In questo senso si può effettivamente parlare di test di usura e attrito su misura.

Questo viene fatto con apposite macchine strumentate (tribometri) o, più specificatamente con banchi prova realizzati su misura e in grado di adattarsi allo specifico sistema tribologico da riprodurre.

"Usura e attrito su misura"

Laboratorio	F.M. Lab
Area di specializzazione	Meccatronica e Materiali
Referenti	Giacomo Davoli
Keyword	tribologia, attrito, usura



Fig. 1:



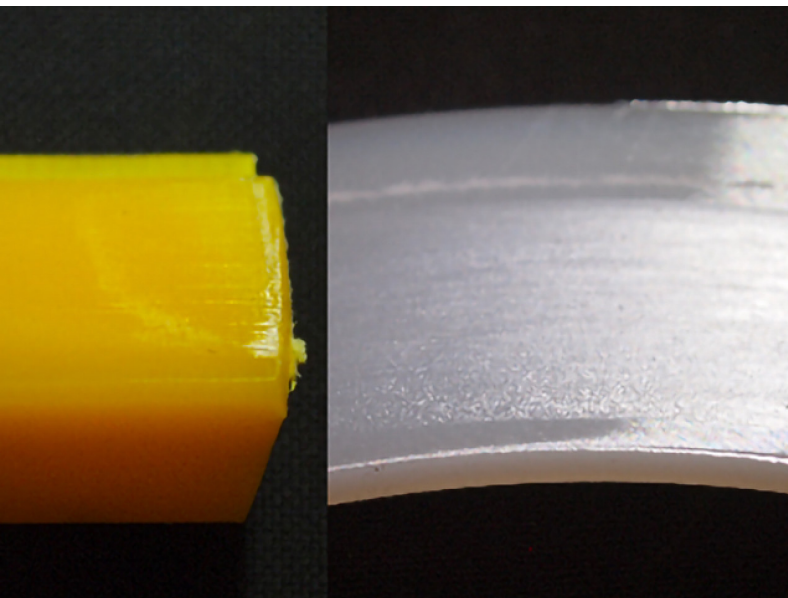


Fig. 2: Esempio di provini testati ad usura

Descrizione

Studio e realizzazione di **prove di attrito ed usura realizzate su misura** ottenute con i seguenti metodi:

- Usura pin on disk;
- Misura del coefficiente di attrito statico e dinamico sia radente che volvente.

I banchi prova sono modificabili per consentire di realizzare test i più aderenti possibili alla applicazione reale. In particolare le attrezzature disponibili sono state appositamente progettate per lo studio delle coppie tribologiche **polimero/polimero** e **polimero/metallo**. In molte applicazioni infatti l'opportuna selezione della migliore coppia tribologica basata sull'uso di materiali polimerici, consente di ottenere un significativo incremento delle prestazioni in termini di riduzione di rumore ed incremento della durata dei componenti. Inoltre è possibile realizzare test sia normati che speciali allo scopo di riprodurre nel modo più fedele possibile le reali condizioni di applicazione.

Aspetti innovativi

FM Lab ha progettato e realizzato nel tempo banchi prova su misura e personalizzabili che consentono di:

- **riprodurre in tempi rapidi il reale sistema tribologico** in termini di carichi, velocità, presenza di lubrificanti e/o abrasivi;
- **realizzare provini su misura** con tutte le tipologie di materiali polimerici termoplastici rinforzati e non. Affiancando ai banchi prova su misura la realizzazione di attrezzaggi ad hoc e lo stampaggio di provini in diversi materiali polimerici, è possibile realizzare progetti di ricerca strutturati in grado di valutare e quantificare tutti i principali aspetti di un sistema tribologico complesso.

Applicazioni

- Selezione dei materiali per nuove applicazioni nelle quali siano previsti strisciamenti/rotolamenti;
 - Caratterizzazione di coppie tribologiche allo scopo di quantificarne l'usura;
 - Caratterizzazione di coppie tribologiche allo scopo di quantificarne i coefficienti di attrito.
- I risultati possono essere impiegati come dati di input di modelli di calcolo FEM strutturale incrementandone la precisione e riducendo il costo di messa a punto del progetto e di prototipazione.



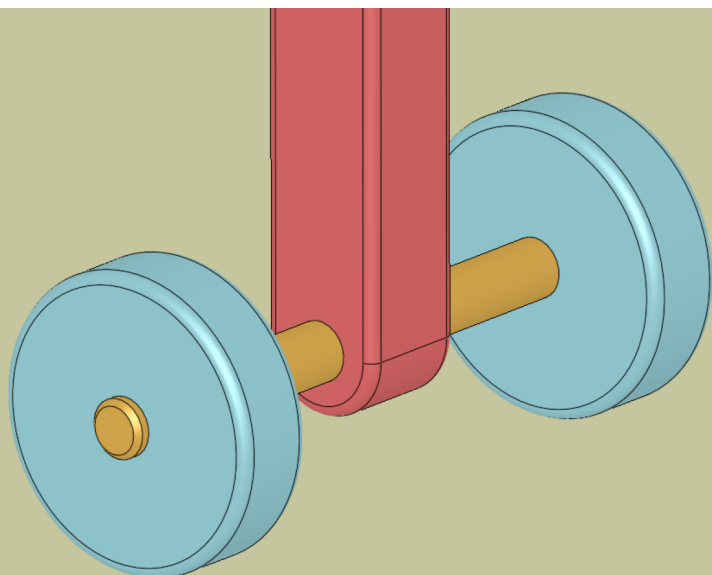


Fig. 3: Esempio di sistema tribologico complesso (1 rotolamento e 1 strisciamento)

Esempio di applicazione

Misura dei coefficienti di attrito statici e dinamici di un sistema cinematico composto da più parti in movimento reciproco. Gli scopi dell'applicazione sono quelli di validare il principio di funzionamento del cinematismo quantificandone i diversi valori di coefficiente di attrito rendendo quindi possibile un significativo affinamento delle analisi FEM e della simulazione computerizzata del suo funzionamento.

Il progetto ha previsto i seguenti step:

- Progettazione attrezzature, provini e campagna di test. In particolare l'attrezzatura era volta a riprodurre il medesimo cinematismo dell'applicazione reale;
- Costruzione stampo per provini e attrezzatura specifica per il test da applicare al banco. La realizzazione di parte dei provini tramite stampaggio ad iniezione ha permesso di ottenere componenti semplificati e a costo ridotto dotati delle medesime prestazioni del dispositivo industrializzato;
- Stampaggio provini in diversi materiali polimerici selezionati tra quelli più promettenti per la specifica applicazione;
- Esecuzione campagna di test comprensiva di analisi statistica dei risultati.

I risultati dei test hanno fornito una validazione fisica del principio di funzionamento del cinematismo ed hanno fornito dati quantitativi utili per realizzare modelli di simulazione FEM significativamente più accurati. Ciò ha permesso un notevole risparmio di tempo e denaro rispetto alla tradizionale costruzione di prototipi dell'intero dispositivo con relativi test sul campo.

Partner coinvolti

Azienda del settore meccatronico/motoristico.

Tempi di realizzazione

10 settimane totali

Livello di maturità tecnologica

TRL 7 - prototipo dimostrativo in ambiente operativo

Valorizzazione applicazione

I risultati della campagna di test sono stati impiegati per incrementare l'affidabilità di modelli di calcolo FEM e per la validazione di un particolare principio di funzionamento di un dispositivo. I risultati hanno inoltre consentito un risparmio significativo sia a livello temporale che a livello economico rispetto ad una campagna estesa di test realizzata con prototipi completi.





F.M. Lab



F.M. Lab è un laboratorio di ricerca industriale in grado di offrire una ampia gamma di servizi nell'ambito di:

- prove normate e speciali su materiali polimerici relative a: tribologia (attrito e usura), prove meccaniche, resistenza ad impatto;
- progettazione di manufatti realizzati in materiale polimerico e nel Metal-Replacement, cioè nella sostituzione delle leghe metalliche con materiali polimerici ad alte prestazioni;
- costruzione stampi e stampaggio materiali polimerici termoplastici;
- corsi di formazione su misura relativi a: proprietà dei materiali polimerici, tecnologie di trasformazione e progettazione di componenti e stampi.

Mettendo insieme l'esperienza pluridecennale nel settore della costruzione stampi e dello stampaggio di F.M. Srl con le più recenti innovazioni, F.M. Lab è il partner ideale per aziende che vogliono sfruttare i vantaggi dei materiali plastici.

Grazie all'ampio know-how interno e ad una fidata e collaudata rete di partner esterni, F.M. lab è in grado di gestire i vostri progetti in tempi rapidi e con assoluta riservatezza tutelando così il valore delle vostre innovazioni.

Sito web <http://www.fm.re.it>

Direttore Tiziano Ognibene

Data pubblicazione 22/12/2021

