

Abstract

CLASSIFICAZIONE DI PRINCIPI RISOLUTIVI PER CONTRADDIZIONI DI FORMA

Questo lavoro, realizzato presso il laboratorio di Metodi e Tecniche per l'Innovazione dell'Università degli Studi di Firenze, si colloca nell'ambito del progetto PROSIT - "Dall'innovazione allo sviluppo prodotto integrato", e si concentra sulla parte di tale progetto che prevede lo sviluppo di un processo che consenta un uso concertato di metodi per l'innovazione sistematica e strumenti per l'ottimizzazione strutturale.

Il punto di partenza è la constatazione che, nel caso in cui un oggetto debba essere ottimizzato per rispondere a diverse specifiche operative e funzionali, un singolo processo di ottimizzazione porta ad una soluzione di compromesso. La metodologia proposta dal progetto per evitare ciò è quella di effettuare sul modello una serie di ottimizzazioni mono-obiettivo, individuando in questo modo i parametri di progetto in conflitto fra loro e modificando eventualmente il modello di partenza (avvalendosi di metodi per l'innovazione sistematica, ovvero TRIZ), per poi sottoporlo ad una nuova fase di ottimizzazione, iterando questo processo fino ad ottenere una soluzione non di compromesso ma ottimale, priva di conflitti fra i parametri progettuali.

Questa tesi mira ad individuare delle linee guida specifiche per supportare l'utente nella fase di modifica del modello da sottoporre al processo di ottimizzazione, ricercandole tra i principi inventivi del metodo TRIZ, per la loro semplicità ed immediatezza di impiego anche per un progettista non esperto dell'argomento. La ricerca è stata articolata in 4 fasi:

1. Ricerca dei casi studio:

Sono stati selezionati oggetti che nel tempo avessero avuto una evoluzione nella loro forma, avvalendosi di motori di ricerca in ambito brevettuale.

2. Analisi dei problemi:

Si è svolta un'analisi dei casi studio individuati, valutandone anche la maturità per avere una visione più completa: consultando i brevetti, è stato individuato il problema risolto con l'introduzione della nuova forma. Ogni problema è quindi stato modellato avvalendosi dei primi passi dell'algoritmo per la risoluzione inventiva dei problemi: ARIZ85C. per ognuno di essi quindi, sono stati individuati gli elementi componenti il sistema, è stato definito il "mini problema", specificando le relative contraddizioni tecniche, ed infine si è costruita la relativa rappresentazione grafica.

3. Analisi delle soluzioni:

Percorrendo un processo a ritroso, valutando le soluzioni espone nei vari brevetti, si è risaliti ai principi che, se applicati ai problemi, avrebbero condotto ad esse.

4. Ricerca di correlazioni:

È stata predisposta una prima classificazione dei diversi tipi di contraddizione individuabili in fase di ottimizzazione, definendo così:

- "*size*" *contradiction*: inerenti a lunghezze, aree o volumi, e suddivisibili quindi a loro volta in 1D, 2D e 3D;
- "*shape*" *contradiction*: relative alla geometria del pezzo;
- "*topological*" *contradiction*: legate alla distribuzione del materiale nel "volume di lavoro" o a posizione ed orientamento delle *features* che compongono il modello.
- "*constraint*" *contradiction*: connesse alle zone del pezzo definite "invarianti", ovvero non coinvolte nel processo di ottimizzazione.

In seguito sono state individuate le correlazioni fra i principi inventivi relativi alle soluzioni e le caratteristiche dei problemi analizzati, ovvero il tipo di contraddizione, il relativo modello grafico e la maturità, per fornire non solo una prima selezione dei principi inventivi più adatti alla soluzione dei conflitti individuabili in fase di ottimizzazione, ma anche una guida all'utente verso la selezione del più utile tra questi.

Con questo lavoro, sebbene il numero di casi studio preso in considerazione non permetta una piena validazione statistica, è stata individuata una prima lista di principi inventivi per la soluzione delle contraddizioni individuabili in fase di ottimizzazione, e soprattutto è stato sviluppato un metodo con cui procedere in futuro per ampliare il campione di casi analizzati e creare uno strumento più completo che potrebbe essere direttamente integrato in software di ottimizzazione strutturale.