

Introduzione

La tesi apre una nuova area di ricerca sul fronte della progettazione concettuale. La problematica sollevata riguarda lo studio delle funzioni dei componenti di un prodotto industriale già dalle fasi di Conceptual Design. Tale area progettuale non conosce strumenti di supporto capaci di agevolare il progettista nella generazione dei concetti fondamentali. Soprattutto nelle fasi di ricerca di una soluzione operativa, nelle fasi di disegno primitivo di un componente legato ad un prodotto generico. Il progettista, infatti, non ha una visione del progetto che evidenzia come il singolo componente interagisca con l'insieme. La metodologia di supporto a questa fase della progettazione e la strutturazione della soluzione hanno come fulcro l'analisi funzionale di prodotto. Lo strumento che ne deriva è quindi un software dedicato che avvalendosi della teoria dei grafi come supporto matematico, è capace di automatizzare la generazione dell'analisi funzionale di un generico prodotto industriale.

Nel primo capitolo è introdotta la fase di progettazione concettuale ed analisi funzionale. L'area di analisi del progetto di ricerca ha coinvolto le problematiche relative ad una delle fasi più critiche della progettazione: la fase di Conceptual Design.

In questa fase infatti, è stato valutato che la creatività del progettista si scontra direttamente con la quantità di informazioni in gioco che coinvolgono la fase stessa e la perdita di queste. Questo accade, in quanto, manca effettivamente uno strumento valido per conservare e gestire tutte le informazioni che scaturiscono.

L'obiettivo da perseguire è minimizzare gli errori nelle fasi iniziali del processo di progettazione, fornendo al progettista uno strumento capace di approfondire la ricerca delle soluzioni per i problemi generati sin dalle prime fasi di concept di prodotto. A tal proposito è stato eseguito lo stato dell'arte sugli strumenti di supporto alle fasi di conceptual design e ai metodi di supporto per il progettista. Dall'analisi in letteratura è emersa una scarsa quantità di strumenti capaci accompagnare il progettista nella ricerca di soluzioni e soprattutto di portare queste soluzioni ad un'elevazione critica tale da individuare più soluzioni alternative.

Sempre nella prima parte del lavoro, più precisamente nel secondo capitolo

sono stati valutati i sistemi di costruzione automatica per le strutture di analisi funzionale. In letteratura non sono stati trovati strumenti validi di gestione. In funzione di questa problematica è stata valutata la teoria dei grafi in relazione alla forte analogia tra una rete a grafo ed una rete di analisi funzionale. In questo modo è stato possibile gestire l'analisi funzionale di prodotto con il supporto matematico della teoria dei grafi. La stretta analogia tra i due strumenti di gestione dei dati non trova in letteratura un sistema in grado di unire la matematica dei grafi alla gestione dell'analisi funzionale. Proprio in questa area scientifica che si innesta la costruzione di un software capace di legare la matematica dei grafi con lo studio dell'analisi funzionale il tutto supportato da un linguaggio di programmazione ad alto livello capace di interagire con il progettista e immagazzinare tutte le informazioni che questo genera durante la progettazione, in particolare nella fase di Concept di prodotto.

Gli studi sia su strumenti di generazione automatica di grafi sia su i linguaggi di programmazione utili per la costruzione di un supporto informatico, hanno spostato la scelta di un linguaggio di programmazione ad alto livello, Matlab® nello specifico, capace di offrire risultati eccellenti in tempi relativamente brevi. Altre peculiarità del linguaggio sono la possibilità di costruire delle librerie facilmente gestibili. Inoltre è stato valutato un linguaggio alternativo a Matlab ovvero lo Scilab, software libero capace di gestire tutta la programmazione eseguita in Matlab. In realtà un file Matlab è assoggettabile ad un normale file di testo ma i limiti di licenza potrebbero essere un problema per la distribuzione del software finale.

Dopo aver definito puntualmente le idee e gli obiettivi del programma di ricerca si è passati alla costruzione vera e propria, quindi alla scrittura, del software. In prima istanza è stato modellato un codice con output testuale-grafico, come step successivo è stata implementata una GUI grafica capace di riassumere tutte le funzioni testuali in un sistema a finestre di facile interpretazione per l'utente. Il tutto (ancora in cantiere) gode delle stesse proprietà del sistema testuale.

La linea di programmazione adottata durante i primi passi del progetto è stata utilizzata per avere un riscontro molto rapido sulle problematiche da affrontare e sulla bontà delle soluzioni adottate. Superate le prime difficoltà e trovate le soluzioni preliminari

al problema, è stata adottata la programmazione attraverso interfacce grafiche. La migrazione ha come vantaggio la circolarità delle variabili, in altre parole è possibile distaccarsi completamente dagli standard della programmazione tradizionale dove ogni funzione ha la necessità di leggere dei parametri in input, in quanto, i parametri sono sempre attuali e le funzioni stesse possono cambiarne il valore. In questo modo è stato possibile velocizzare il software e spendere meno in termini di quantità di memoria utilizzata. Il tutto con la possibilità di visualizzare tutto in modalità grafica di facile consultazione e di notevole intuitività. In pratica un supporto efficace e consistente per il progettista.

La validazione del lavoro svolto è stata raggiunta attraverso un caso di studio seguendo una verifica bottom-up. Il software è stato testato su di un prodotto già definito e funzionante in modo da carpire pregi e difetti delle teorie proposte e sviluppate all'interno del sistema realizzato. Questa appunto è stata la conclusione del lavoro di tesi con il test del lavoro svolto e l'apertura di un cantiere sia sul software realizzato che sul potenziamento generale degli strumenti per l'analisi di una delle fasi più importanti della progettazione.