

INTRODUZIONE

La presente tesi nasce dall'esigenza di realizzare l'impianto elettrico di alimentazione di uno sterilizzatore industriale utilizzato a scopo farmaceutico, prodotto da Fedegari Autoclavi S.p.A, un'azienda situata ad Albuzzano (PV) presso la quale ho avuto la possibilità di effettuare uno stage della durata di quattro mesi circa (Maggio-Agosto 2017). Durante la fase di progettazione è stato necessario analizzare altri schemi realizzati dall'Azienda ed eseguire uno studio sul campo dell'applicazione dello schema, per meglio comprendere il funzionamento della macchina e delle parti da cui è costituita. A queste fasi è seguito uno studio approfondito della norma CEI EN 60204-1 ("Sicurezza del macchinario - Equipaggiamento elettrico delle macchine, Parte 1: Regole generali"), indispensabile per una corretta realizzazione dello schema elettrico della macchina. Per la realizzazione di quest'ultimo è stato fondamentale l'utilizzo di un apposito software, Elcad. Il lavoro è stato suddiviso in punti ed è stata fornita un'analisi dettagliata di ciascuna parte al fine di renderlo maggiormente comprensibile. Al termine del progetto, è seguita una fase di verifica e di controllo dello stesso per garantirne il corretto funzionamento e il rispetto dei requisiti richiesti.

Fedegari Autoclavi S.p.A è una grande impresa, parte di un gruppo industriale internazionale il cui obiettivo strategico è la fornitura di macchine, di sistemi, di componenti e di servizi nel campo della sterilizzazione, della biodecontaminazione chimica e del controllo della contaminazione ambientale per l'industria farmaceutica, biotecnologica ed alimentare.



Figura 1 - Aerofotogramma dell'Azienda

L'azienda, nata agli inizi degli anni '50 per volontà dei fratelli Giampiero e Fortunato Fedegari, era inizialmente una società artigiana di piccole dimensioni che si occupava della produzione di diversi manufatti di carpenteria; successivamente, sviluppandosi nell'ambito della produzione di sterilizzatori, si è specializzata in modo progressivo nella loro progettazione per l'applicazione in ambito farmaceutico. All'inizio degli anni '90, l'Azienda ha operato una diversificazione della propria produzione anche nel campo dei processi con fluidi supercritici (principalmente CO₂), progettando e costruendo sistemi e macchine concepite per i processi di estrazione e di lavaggio.

L'estrema verticalizzazione è la caratteristica principale di questa azienda che ha optato per una realizzazione propria dei singoli componenti, respingendo l'utilizzo di quelli standard (progettati per molteplici applicazioni) all'interno dei propri prodotti. Questo le ha permesso di avere una conoscenza profonda delle macchine e dei processi e di divenire nel corso degli anni una delle società leader nel settore. Negli ultimi anni ha allargato la gamma dei prodotti includendo macchine per processi di biodecontaminazione, isolatori per test di sterilità e sterilizzatori rotanti e combinanti per il lavaggio e la sterilizzazione.

Un altro sviluppo interessante dell'Azienda è il controllore di processo Thema4 installato su tutti gli sterilizzatori, sulle unità di biodecontaminazione e sulle altre macchine prodotte (isolatori, lava-sterilizzatori, e così via). Questo controllore è stato sviluppato nel 2004 con l'intenzione di soddisfare i requisiti più rigorosi dell'industria farmaceutica ed è in grado di integrarsi in maniera ottimale con i sistemi informatici distribuiti per il monitoraggio elettronico dei processi come SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) e MES (Manufacturing Execution System).

Mi è stata offerta la possibilità di scegliere fra vari argomenti per questo stage ed alla fine ho optato per quello che rientrava maggiormente nei miei interessi e meglio rispecchiava la scelta del mio percorso di laurea specialistica, ossia l'impianto elettrico degli sterilizzatori industriali, una delle tipologie più diffuse di autoclavi. Un altro tipo di autoclave, che non sarà oggetto di questa tesi, è quella per l'acqua potabile; in questo caso, essa viene utilizzata per incrementare o regolare la pressione dell'acqua nelle tubature degli impianti ove sia insufficiente o instabile per il raggiungimento di determinate altezze.

La tesi si compone di cinque capitoli, nei quali verrà fornita un'introduzione dell'argomento preso in esame ed una panoramica generale del lavoro da me svolto presso Fedegari Autoclavi S.p.A. Nel dettaglio, nei primi due capitoli si parlerà di cosa sia uno sterilizzatore industriale, delle sue principali applicazioni, del suo principio di funzionamento e del relativo controllo. Nel terzo capitolo verrà illustrato il software

(unitamente alle sue principali caratteristiche) grazie al quale è stato possibile realizzare l'intero lavoro, per poi concludere negli ultimi due capitoli con un'analisi dettagliata dello schema elettrico realizzato, nel rispetto della normativa di riferimento CEI EN 60204.