

---

ALLEGATO 1

# Tesi in azienda ABB “Ing. GB FERRARI”

## Anno Accademico 2024/2025

Di seguito si approfondiscono le tesi elencate nell’Art. 3 comma 2 del Bando di Concorso Tesi in azienda ABB “Ing. GB FERRARI”.

- **TITOLO: Sviluppo di un tool avanzato per la gestione dei requisiti di progetto basato su algoritmi di AI.**

La gestione efficace dei requisiti di progetto è fondamentale per il corretto svolgimento del ciclo di sviluppo di un veicolo ferroviario. In particolare, la progettazione di convertitori ausiliari per applicazioni ferroviarie richiede un’attenzione meticolosa ai dettagli e una gestione precisa dei requisiti. Questa proposta presenta un innovativo tool per la gestione dei requisiti di progetto basato su algoritmi di intelligenza artificiale (AI). Il tool utilizza tecniche avanzate di machine learning e natural language processing per analizzare, categorizzare e prioritizzare i requisiti specifici dei convertitori ausiliari, migliorando la comunicazione tra i team di progetto e riducendo il rischio di errori. L’AI consente inoltre di prevedere potenziali problemi e suggerire soluzioni proattive, garantendo un’efficienza ottimale durante tutto il ciclo di sviluppo del veicolo ferroviario. Questo approccio avanzato promette di rivoluzionare la gestione dei requisiti, offrendo una soluzione scalabile e adattabile alle esigenze di progetti ferroviari di qualsiasi dimensione e complessità

- **TITOLO: Ottimizzazione di un sistema di decarbonizzazione che integra un Advanced Process Control (APC) in una simulazione di processo eseguita utilizzando DWSIM.**

Negli ultimi anni, la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> nei processi industriali è diventata una priorità globale. I sistemi di decarbonizzazione, integrabili come retrofit su impianti esistenti, sono fondamentali per migliorare l’efficienza energetica e ridurre l’impatto ambientale. Tuttavia, ottimizzare questi sistemi può essere complesso e dispendioso. L’integrazione con tecniche di controllo predittivo avanzato (APC) e software di simulazione come DWSIM permette di superare le problematiche di controllo interagenti e ritardi, migliorando la gestione del controllo CO<sub>2</sub>, dei consumi di vapore e del recupero di calore. Questa combinazione consente di validare soluzioni tecniche, aumentare la robustezza, verificare il ritorno economico e ridurre i tempi di messa in servizio, affrontando efficacemente le sfide della decarbonizzazione e promuovendo una maggiore sostenibilità nei processi industriali.

- **TITOLO: Studio elettrico ed ottimizzazione di un impianto di shore connection di terra connesso a fonti di energia rinnovabili.**

L’elettrificazione delle banchine portuali mediante sistemi di *shore connection* rappresenta una soluzione efficace per ridurre le emissioni inquinanti e migliorare l’efficienza energetica dei porti. Questo studio si propone di analizzare e ottimizzare un impianto di *shore connection* di terra alimentato da fonti di energia rinnovabili, con l’obiettivo di garantire una fornitura stabile ed efficiente di energia alle navi ormeggiate.

Attraverso un’analisi tecnica del sistema elettrico, il lavoro valuta le principali configurazioni impiantistiche, l’integrazione con fonti rinnovabili come fotovoltaico ed eolico, e l’implementazione di sistemi di accumulo per garantire la continuità del servizio. Inoltre, viene sviluppato un modello per ottimizzare la gestione dell’energia

attraverso diverse tipologie di convertitori ABB riducendo la dipendenza dalla rete elettrica nazionale e contribuendo alla transizione energetica del settore marittimo.

- **TITOLO: Sviluppo di un chatbot di intelligenza artificiale per generare codice sorgente nel contesto di prodotti software per l'automazione industriale.**

L'obiettivo della tesi è realizzare un chatbot capace di generare codice sorgente in maniera autonoma nel contesto di un prodotto per l'automazione industriale. Sfruttando le potenzialità dell'intelligenza artificiale, del machine learning e dell'apprendimento da codebase esistenti, l'assistente sarà in grado di supportare le attività di sviluppo e consolidamento della qualità del prodotto.

Il progetto si articola in quattro fasi principali:

- Analisi degli attuali LLM: Valutazione critica dei modelli linguistici di grandi dimensioni (LLM) specializzati nella generazione di codice in C/C++, C# e Javascript.
- Comparazione prestazionale: Studio comparativo per individuare il LLM più idoneo a produrre codice in grado di arricchire una codebase esistente.
- Strategia di training: Definizione della metodologia ottimale per il training basato sull'apprendimento da una codebase di un prodotto consolidato, trasformando la mole di dati in un vantaggio competitivo.
- Strategia di inferenza: Sviluppo di un approccio per l'inferenza che consenta un'interrogazione in stile chatbot fluida e intuitiva, pronta a rispondere alle sfide quotidiane degli sviluppatori.
- Modellazione delle perdite di un semiconduttore a tecnologia IGBT impiegato in questo stadio di conversioni, con particolare focus sull'effetto della "Stored-charge dynamics".
- Sviluppo di un simulatore per il dimensionamento elettrico e termico dello stadio risonante studiato in ambiente Matlab&Simulink.

- **TITOLO: Sistemi di accumulo a batterie: tecnica di controllo predittivo dell'interazione con la rete di distribuzione.**

Le richieste energetiche stanno cambiando, con i consumatori che richiedono energia pulita a prezzi più bassi. I fornitori di energia devono quindi passare a fonti più pulite ed efficienti, aumentando la domanda di sistemi di accumulo di energia a basso costo e lunga durata. Un Sistema di Accumulo di Energia a Batteria (BESS) immagazzina energia per un uso successivo e include batterie, un sistema di gestione, un inverter, apparecchiature di commutazione, un trasformatore e un sistema di controllo. Lo studio di questi sistemi deve seguire regole tecniche e standard, coprendo teoria, modellazione e simulazione. L'obiettivo della tesi è valutare la fattibilità di automatizzare parte dell'analisi e sviluppare un prototipo per validare queste tecniche su un caso reale.

ABB S.p.A.

Genova, 07/04/2025