

---

ALLEGATO 1

# Tesi in azienda ABB “Ing. GB FERRARI”

## Anno Accademico 2025/2026

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

- **TITOLO: Dai requisiti agli script: un assistente LLM per la generazione automatizzata di progetti di test automation**

Questa tesi industriale, svolta in collaborazione con l’azienda ABB (sede di Genova), propone lo sviluppo di un assistente intelligente basato su Large Language Models (LLM) per automatizzare la creazione e la configurazione di progetti di test automation in SmartBear TestComplete. L’assistente analizzerà i requisiti funzionali e le istruzioni dell’utente espresse in linguaggio naturale, traducendole in logiche di test eseguibili. Genererà automaticamente template di progetto strutturati, casi di test, script e componenti data-driven allineati ai flussi di lavoro SmartBear, suggerendo al contempo moduli riutilizzabili e buone pratiche di manutenibilità.

La parte finale presenterà una valutazione sperimentale dello strumento implementato, confrontandolo con il tradizionale flusso di lavoro manuale attraverso casi di studio rappresentativi. Lo studio misurerà la riduzione dei tempi di configurazione, i passaggi manuali evitati e il tasso di successo degli artefatti generati (ad esempio progetti o script eseguibili con modifiche minime). Saranno inoltre raccolti brevi feedback da parte dei tester in merito a usabilità e manutenibilità, con l’obiettivo di validarne l’impatto pratico

- **TITOLO: AI-Powered Predictive Operations: modelli di ottimizzazione digitale per l’efficienza energetica e la resilienza dei data center di nuova generazione**

La tesi propone lo sviluppo di un sistema di AI Operations (Artificial Intelligence for IT Operations) applicato ai data center, con l’obiettivo di migliorarne l’efficienza energetica, la sostenibilità ambientale e la continuità di servizio. Il lavoro mira a ridurre il Power Usage Effectiveness (PUE) e a migliorare il Data Center Infrastructure Efficiency (DCiE), aumentando l’affidabilità dei componenti critici quali Uninterruptible Power Supply (UPS), sistemi di raffreddamento, Computer Room Air Conditioner (CRAC) e powertrain elettrico.

La metodologia prevede l’ingestione e normalizzazione dei dati provenienti da Building Management System (BMS), Electrical Power Management System (EPMS), Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) e sensori Internet of Things (IoT). Su tali dati vengono costruiti modelli di machine learning per la predizione dei guasti e l’ottimizzazione termica, supportati da controllori digitali e da un digital twin del data center.

I risultati attesi includono un risparmio energetico superiore al 5–10%, l’aumento del Mean Time Between Incidents (MTBI) e la definizione di linee guida per operazioni autonome assistite (human-in-the-loop) in ambienti mission-critical.

- **TITOLO: Sistemi di Intelligenza Artificiale per l'automazione avanzata delle navi da crociera: AI-Based Engine Room Assistant per la conduzione in tempo reale degli impianti di macchina**

L'evoluzione dei sistemi di automazione navale nelle navi da crociera sta entrando in una nuova fase, caratterizzata dall'integrazione di tecnologie di Intelligenza Artificiale (AI) capaci di supportare operatori e supervisori nella gestione di impianti complessi e ad alta criticità. Questa tesi analizza architetture, algoritmi e sfide implementative dei Sistemi di Intelligenza Artificiale per l'automazione avanzata delle navi da crociera, con particolare attenzione alla progettazione di un Sistema di Raccomandazione Intelligente per la Sala Macchine. Il lavoro esplora le modalità attraverso cui modelli di machine learning, tecniche di context-awareness e meccanismi di learning from experience possono trasformare i dati generati dagli impianti di bordo — quali bilge, ballast, fuel handling, Power Management System, ventilazione sala macchine e sistemi ausiliari — in suggerimenti operativi precisi, adattivi e tempestivi.

Viene proposta un'architettura di riferimento basata su un'infrastruttura dati interoperabile e sicura, capace di integrare protocolli industriali come OPC UA, motori AI per l'analisi in tempo reale e moduli di raccomandazione che generano best practices automatiche sulla base sia delle condizioni operative sia dell'esperienza storica dell'equipaggio e degli impianti.

I risultati attesi mostrano come un Sistema di Raccomandazione Intelligente possa migliorare la consapevolezza situazionale degli operatori, ottimizzare l'efficienza energetica, ridurre il rischio di errore umano e favorire una conduzione più sicura, standardizzata e sostenibile della propulsione e degli impianti tecnici di bordo. Il lavoro fornisce così un contributo concreto verso la realizzazione di Engine Rooms sempre più intelligenti, predittive e automatizzate, in linea con gli scenari futuri dell'industria crocieristica.

- **TITOLO: Modellistica e simulazione di una rete vapore AP/MP/BP**

Le reti vapore industriali rappresentano sistemi energetici complessi, caratterizzati da dinamiche e propagazione dei disturbi rapide, accumuli termici significativi. Questa tesi propone lo sviluppo di un Digital Twin dinamico delle reti vapore AP/MP/BP, basato su modellazione e identificazione da dati reali, in grado di simulare con precisione variazioni di carico e di pressione lungo la rete.

L'integrazione di un osservatore di stato consentirebbe di stimare variabili non misurate, come lo steam demand effettivo, migliorando monitoraggio e controllo in tempo reale. L'obiettivo finale è supportare una gestione ottimizzata della rete vapore (load sharing tra caldaie e turbine), abilitando strategie APC avanzate in contesti industriali complessi.

- **TITOLO: Sistemi intelligenti basati su LLM per la gestione dei requisiti e la verifica della conformità tecnica in contesti industriali**

La tesi, sviluppata in collaborazione con ABB, si concentra sulla progettazione e sullo sviluppo di un prototipo software intelligente per supportare la gestione dei requisiti e la verifica della conformità tecnica (Clause-by-Clause) in contesti industriali complessi. Il sistema farà uso di Large Language Models (LLM), tecniche di Retrieval-Augmented Generation (RAG) e, potenzialmente, di Agentic AI per analizzare i requisiti, interrogare archivi di documentazione tecnica, identificare le evidenze rilevanti e generare valutazioni motivate di conformità, corredate da riferimenti alle fonti e indicatori di affidabilità.

Questa attività consentirà allo studente di lavorare su un problema reale di ambito industriale, utilizzando documentazione tecnica autentica e casi applicativi concreti, con l'opportunità di sperimentare e confrontare diverse architetture e strategie di soluzione. L'azienda fornirà il contesto applicativo, il materiale documentale e il supporto nella comprensione del dominio, mentre lo studente opererà con autonomia metodologica nella definizione dell'architettura software, delle pipeline di retrieval e analisi e dei criteri di valutazione.

La tesi offrirà quindi competenze avanzate e spendibili nel campo dell'ingegneria del software e della ricerca e sviluppo industriale, con il supporto dell'azienda. Qualora lo studente fosse interessato, si potrà anche valutare la possibilità di svolgere parte dell'attività presso la sede ABB di Genova.

- **TITOLO: Confronto tra soluzioni di raffreddamento ad aria e soluzioni integrate con Heat-Pipe per convertitori elettronici di potenza ad alte prestazioni nel settore ferroviario**

I dispositivi di potenza Wide Band Gap permettono di ridurre le dimensioni dei convertitori ferroviari, ma l'aumento della densità di potenza accentua il flusso termico locale e limita l'efficacia del raffreddamento ad aria. Questa tesi confronta un dissipatore a ventilazione forzata con una soluzione assistita da heat-pipe, volta a trasferire il calore dagli hotspot verso l'esterno. L'analisi, basata su simulazioni CFD e su un mock-up termico semplificato, include la calibrazione tramite misure di laboratorio e la costruzione di un modello termico ridotto. Le prestazioni vengono valutate tramite resistenza termica giunzione-aria, temperatura degli hotspot, uniformità termica, potenza richiesta dalla ventilazione, massa e complessità d'integrazione. Il lavoro fornisce un confronto validato e linee guida pratiche sull'impiego delle heat-pipe nei convertitori ferroviari.

- **TITOLO: Digital analytics for Grid-Interactive BESS: algoritmi intelligenti per il degrado predittivo e l'ottimizzazione della vita utile**

La tesi affronta il tema del degrado delle batterie in sistemi di Battery Energy Storage System (BESS) connessi alla rete, adottando un approccio data-driven per massimizzare lo State of Health (SoH) e il valore economico complessivo derivante dai diversi servizi di mercato, quali arbitraggio energetico, regolazione di frequenza e peak shaving. L'obiettivo è sviluppare modelli predittivi dello stato di salute e della Remaining Useful Life (RUL) delle batterie, basati su dati operativi reali, e progettare strategie di controllo in grado di ridurre il degrado a parità di performance di mercato. La metodologia prevede la raccolta delle telemetrie da Energy Management System (EMS), Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA) e Battery Management System (BMS), l'utilizzo di filtri avanzati e reti neurali per la stima di SoH e stato di carica, e l'applicazione di tecniche di reinforcement learning per il dispatch ottimizzato "SoH-aware". I risultati attesi includono l'estensione della vita utile delle batterie, una maggiore accuratezza nella stima del degrado e un incremento del margine economico netto del sistema.

ABB S.p.A.

Genova, xx/xx/2026