

## Capitolo 1 – Introduzione

- 1.1 Contesto industriale e motivazioni del progetto
- 1.2 Evoluzione dell'automazione e della logistica interna
- 1.3 Il reparto di integrazione in Daikin Applied Europe
- 1.4 Obiettivi del progetto di tesi

## Capitolo 2 – Analisi del problema e requisiti di progetto

- 2.1 Descrizione del contesto produttivo
- 2.2 Criticità nella movimentazione dei carichi e obiettivi funzionali
- 2.3 Definizione delle specifiche tecniche dell'AGV
  - 2.3.1 Caratteristiche del carico e condizioni operative**
  - 2.3.2 Prestazioni richieste (velocità, accelerazione, precisione)**
- 2.4 Requisiti hardware e software del sistema

## Capitolo 3 – Modellazione cinematica e dimensionamento meccanico

- 3.1 Architettura del veicolo a due motoruote sterzanti
- 3.2 Analisi del moto e modellazione cinematica
  - 3.2.1 Equazioni del moto e relazioni cinematiche**
  - 3.2.2 Confronto tra schemi di sterzata**
- 3.3 Calcolo delle coppie motrici e dimensionamento dei motori
- 3.4 Progettazione del telaio e delle strutture portanti
- 3.5 Analisi agli elementi finiti (FEM) e verifica strutturale
- 3.6 Scelta dei componenti meccanici e di potenza

## Capitolo 4 – Architettura di controllo e comunicazione

- 4.1 Struttura generale del sistema di controllo
- 4.2 Protocolli di comunicazione industriale
  - 4.2.1 Il protocollo CANopen: struttura e gestione dei nodi**
  - 4.2.2 Implementazione tramite SocketCAN su Linux**

#### 4.4 Sistema di controllo remoto e monitoraggio

### Capitolo 5 – Il framework ROS2 come infrastruttura di integrazione

#### 5.1 Motivazioni della scelta di ROS2

#### 5.2 Architettura software: nodi, topic e servizi

#### 5.3 Integrazione tra ROS2 e CANopen

#### 5.4 Struttura dei pacchetti sviluppati

#### 5.5 Strategie di controllo e gestione del veicolo in ROS2

### Capitolo 6 – Caso di studio: AGV per Daikin Applied Europe

#### 6.1 Descrizione generale del veicolo realizzato

#### 6.2 Architettura hardware e software implementata

#### 6.3 Flusso di comunicazione tra i moduli del sistema

#### 6.4 Test e validazione delle prestazioni

#### 6.5 Integrazione dell'AGV nel contesto produttivo

### Capitolo 7 – Conclusioni e sviluppi futuri

#### 7.1 Riepilogo dei risultati conseguiti

#### 7.2 Valutazione critica del progetto

#### 7.3 Possibili sviluppi futuri e prospettive industriali (es. navigazione autonoma, sistemi di visione, sistemi di sicurezza)