



# UNIVERSITÀ DI PARMA

Riassunto della tesi di Laurea Triennale in  
Ingegneria Informatica, Elettronica e delle Telecomunicazioni

Dipartimento di Ingegneria e Architettura

Titolo: Software di Comunicazione con Distanziometro Laser per Calibrazione Sensori ADAS  
(Software for Communication with Laser Device for ADAS Sensor Calibration)

Candidato: Laura Rivi

Relatore: Prof. Andrea Prati  
Correlatore: Ing. Mauro Disaro

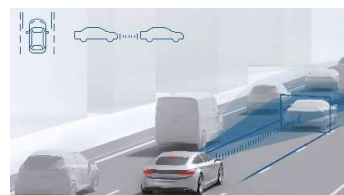
Questo progetto di tesi è avvenuto in collaborazione con Bosch Automotive Service Solutions S.r.l. con sede a Corcagnano in provincia di Parma, azienda affiliata dell'azienda multinazionale tedesca ROBERT BOSCH S.p.A. che si occupa di produzione e commercializzazione apparecchi e servizi per la manutenzione di autoveicoli, motocicli e veicoli pesanti.

Lo scopo della tesi è stato quello di progettare e sviluppare un software in grado di digitalizzare la rilevazione di distanze utili durante la fase di calibrazione dei sensori ADAS che, ad oggi, vengono misurate con metro a nastro o con l'utilizzo di distanziometro laser e, in seguito, registrate manualmente.

Per velocizzare e rendere più efficiente la procedura di calibrazione del veicolo, si è pensato di sfruttare la funzione di connessione, tramite Bluetooth, offerta dal distanziometro laser per ricevere direttamente in formato digitale il risultato delle misurazioni.

La ricezione diretta di dati consente di disporre dei risultati in tempo reale e di evitare i possibili errori legati alla lettura o trascrizione della distanza, elimina inoltre il rischio che un dato, seppur corretto, venga inserito o registrato in campo non coerente.

Gli ADAS Advanced Driver Assistance Systems sono sistemi tecnologici installati sull'autovettura che possono intervenire in maniera autonoma qualora se ne ravvisasse la necessità, sono dunque dotati di un sistema di sensori (videocamere, radar o lidar) in grado di riconoscere oggetti e calcolarne posizione, dimensione e distanza e di regolare esposizione e messa a fuoco su di essi. Per poterlo fare analizzano con algoritmi i dati rilevati dalle videocamere e si avvalgono di informazioni radar indispensabili per il funzionamento dei Cruise Control Adattivi.



Può sorgere la necessità di calibrare nuovamente uno o più sensori in seguito ad un urto o alla sostituzione di determinate parti dell'auto, la calibrazione viene attivata utilizzando uno specifico protocollo del veicolo.

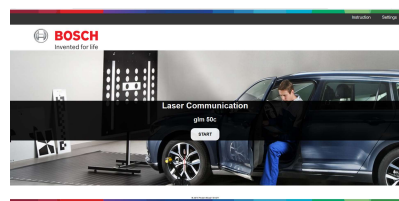
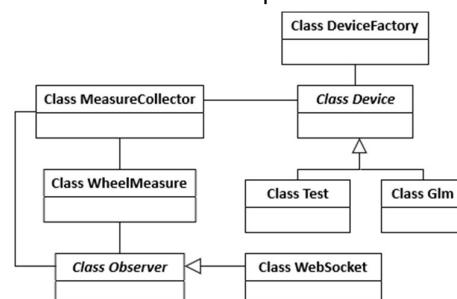
La procedura di calibrazione di alcuni veicoli richiede come input l'altezza degli apici dei quattro passaruota rispetto alla superficie di appoggio delle ruote e lo spostamento del supporto su cui è posizionato il target, pannello con diversi pattern riconosciuti dalle telecamere e necessari per la calibrazione, a diverse distanze dal veicolo, assicurandosi di mantenerne costante la distanza da terra.

Il primo capitolo di questa tesi elenca e descrive i principali strumenti di sviluppo utilizzati ovvero le componenti hardware e software, l'architettura su cui è basato il software, i protocolli di comunicazione, i linguaggi di programmazione e le utility, integrando con le motivazioni della scelta.

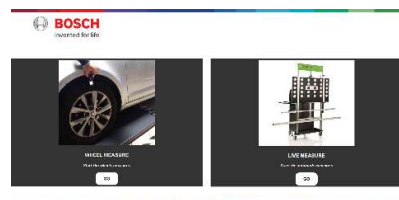
La componente hardware con la quale è stato testato il software è il Distanziometro Laser Bosch GLM50C, i software sono l'IDE Microsoft Visual Studio 2019 ed il browser Mozilla Firefox.

La comunicazione e lo scambio di dati tra distanziometro laser e software sviluppato sono basati su architettura master-slave, la quale permette di creare un rapporto tra componenti in cui uno ha il pieno controllo sull'altro.

Si è utilizzato il protocollo standard Bluetooth 4.0 in particolare l'RFCOMM che emula una connessione seriale RS-232 tra due dispositivi, conforme a trasferire stream di dati esattamente come si farebbe con una porta seriale.



Nelle pagine rispettive alle due modalità di misurazione sarà possibile connettersi al server, avviare e interrompere lo scambio dati ed effettuare il salvataggio degli stessi in formato standard JSON.



Ulteriori sviluppi potrebbero focalizzarsi sulla modalità di lettura sequenziale, la Wheel Measure che, ad oggi, è stata realizzata e testata esclusivamente in modalità simulata.