



Università di Pisa

Facoltà di Ingegneria

Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria Elettronica

Tesi di Laurea Specialistica

*Progettazione di un sistema di acquisizione dati in motoveicoli,
finalizzato allo sviluppo di una centralina elettronica per la
gestione degli indicatori di direzione*

Relatore: Roberto Roncella

Candidato: Tommaso Bianchi

ANNO ACCADEMICO 2006/2007

A mio Padre e a mia Madre

Ringraziamenti

Vorrei ringraziare il professor Roberto Roncella che mi ha dato l'opportunità di cimentarmi in questo interessante progetto.

Desidero poi mostrare il mio riconoscimento ai ragazzi del laboratorio di Sistemi Elettronici, in particolare a Francesco Lenzi e a Federico Baronti, che mi hanno assistito quotidianamente in questo progetto, fornendomi preziosi consigli e facendomi lavorare in un clima di amicizia.

Fuori dal mondo universitario, le parole non riusciranno mai a far capire quanto Sara mi sia stata vicino durante l'intera realizzazione di questa tesi, sopportando tutti i miei momenti di nervosismo, dandomi coraggio nei momenti di difficoltà e stimolandomi nei momenti di sconforto. Grazie.

Come non ringraziare poi i miei amici "più o meno" di sempre, Teresa, che mi ha sempre incoraggiato, la "mia cognata" Paola, che ha vissuto in prima persona molti miei momenti difficili, Tommaso, che è sempre riuscito a modo suo a stimolarmi, e tutti gli altri che, durante questo percorso universitario, hanno sempre creduto in me Matteo, Nicola, Michele, Alfredo e molti altri che per esigenze di spazio non posso elencare.

La mia famiglia allargata merita poi un ringraziamento speciale per aver sempre creduto in me e aver contribuito a farmi vivere serenamente questo mio percorso universitario.

*"...forse davvero non è stato poi tutto sbagliato, forse era giusto così!?!
cosa vuoi che ti dica io senti che bel rumore..."*

Tommaso

SOMMARIO

Questa tesi si inserisce in un progetto più ampio che persegue la finalità di sviluppare una centralina elettronica, a basso costo, per la gestione degli indicatori di direzione dei motoveicoli. In particolare si vuole ottenere un sistema elettronico che non richieda l'intervento umano, ma disattivi le frecce automaticamente. Si pone quindi il problema di scegliere delle grandezze fisiche, che, variando durante una manovra cambio di direzione eseguita col motoveicolo, indichino il momento in cui tale manovra possa considerarsi terminata. Per il raggiungimento del suddetto scopo si presentano in questa tesi i principali passi per la progettazione di un sistema di acquisizione dati per i motoveicoli, finalizzato a comprendere quali siano queste grandezze maggiormente soggette a variazione durante una curva. Dopo un'analisi dello stato dell'arte e una rassegna sui principali sensori utilizzabili sul motoveicolo, si arriva a delineare uno schema elettrico di massima. In seguito si procede allo sviluppo di un prototipo che si basa su di un sensore magnetico, quindi l'idea è quella di riconoscere il termine della manovra cambio di direzione, mediante la variazione del campo magnetico terrestre rilevato dal sensore. Il mercato del motoveicolo impone vincoli stringenti in termini di prezzo per l'elettronica a bordo, perciò sarà utilizzato un sensore di Hall a basso costo. L'obiettivo che ci si propone con il prototipo è quello di recuperare informazioni sul comportamento del sensore durante una manovra cambio di direzione e di verificare che riesca effettivamente a riconoscere tali manovre.

Indice

Ringraziamenti.....	3
Sommario.....	4
Elenco tabelle.....	8
Elenco figure.....	10
Capitolo 1 – Introduzione.....	11
1.1 Sicurezza stradale nei motoveicoli.....	13
1.2 Idea e stimolo del progetto.....	15
1.3 Indicatori di direzione e stato dell'arte.....	17
1.4 Organizzazione del progetto.....	19
1.5 Funzionalità del data logger.....	20
.	
Capitolo 2 - Architettura del data logger.....	23
2.1 Diagramma a blocchi del data logger.....	23
2.2 Scelta delle grandezze significative.....	25

2.3	Sensori di posizione.....	28
2.3.1	Sensori magnetici	
2.3.2	GPS (Global Positioning System)	
2.4	Sensore di velocità.....	37
2.5	Sensore di accelerazione.....	38
2.6	Sensore di inclinazione.....	40
2.7	Stato delle frecce.....	41
2.8	Scelte dei tipi di sensore.....	42

Capitolo 3 - Componenti e schema elettrico.....44

3.1	Definizione delle specifiche.....	45
3.2	Scelta dei componenti.....	48
3.2.1	Sensore di Hall	
3.2.2	Ricevitore GPS	
3.2.3	Altri componenti	
3.3	Lista componenti.....	69
3.4	Schema elettrico.....	70

Capitolo 4 - Sviluppo di un prototipo.....	71
4.1 Scopo e necessità del prototipo.....	72
4.2 Diagramma a blocchi del prototipo.....	72
4.3 Componenti e schema elettrico del prototipo.....	74
4.4 Testing del prototipo.....	76
4.4.1 Preparazione della struttura di testing	
4.4.2 Tensione in funzione dell'azimuth	
4.4.3 Tensione in funzione del tempo	
4.5 Esperimento sul veicolo a due ruote.....	84
4.5.1 Prima prova	
4.5.2 Seconda prova	
4.5.3 Terza prova	
Capitolo 5 - Conclusioni e sviluppi futuri.....	94
Bibliografia.....	96

Elenco tabelle

<i>Tabella 1.1</i>	Dati annuali incidenti stradali 2005 [S2].....	12
<i>Tabella 1.2</i>	Dati giornalieri incidenti stradali 2005 [S2].....	12
<i>Tabella 1.3</i>	Dati sugli incidenti stradali dei motoveicoli a due ruote causati da circostanze riferibili al comportamento scorretto del conducente nella circolazione [S2].....	15
<i>Tabella 3.1</i>	Specifiche dei segnali.....	46
<i>Tabella 3.2</i>	Confronto tra sensori magnetici ad effetto Hall [2].....	48
<i>Tabella 3.3</i>	Parametri da datasheet per alimentazione a 5 V [S13].....	50
<i>Tabella 3.4 a</i>	Confronto tra ricevitori GPS [S16,S17,S18].....	55
<i>Tabella 3.4 b</i>	Confronto tra ricevitori GPS [S18,S19,S20].....	56
<i>Tabella 3.5</i>	Elementi tipici delle frasi NMEA [S21].....	62
<i>Tabella 3.6</i>	Informazioni dei dati GLL [S21].....	63

Elenco figure

<i>Figura 2.1</i>	Diagramma a blocchi del datalogger.....	22
<i>Figura 2.2</i>	Motociclista in curva [S4].....	25
<i>Figura 2.3</i>	Sensori tradizionali confrontati con sensori magnetici [S5].....	28
<i>Figura 2.4a</i>	Effetto Hall senza la presenza di campo magnetico [S8].....	31
<i>Figura 2.4b</i>	Effetto Hall con presenza di campo magnetico [S8].....	32
<i>Figura 2.5</i>	Diagramma a blocchi di un sensore di Hall [S8].....	33
<i>Figura 2.6</i>	Metodo di posizionamento sferico [S9].....	34
<i>Figura 3.1</i>	Tensione in funzione del campo magnetico totale [S13].....	47
<i>Figura 3.2</i>	Componenti del campo magnetico terrestre [10].....	50
<i>Figura 3.4</i>	Circuito di condizionamento del segnale del sensore.....	51
<i>Figura 3.5</i>	Accuratezza nei GPS e WAAS accuracy [S20].....	56
<i>Figura 3.6</i>	RF Solutions GPS-41MLR [S18].....	57
<i>Figura 3.7</i>	Lista Componenti.....	68
<i>Figura 3.8</i>	Schema elettrico.....	69

Figura 4.1	Diagramma a blocchi del prototipo	72
Figura 4.2	Scheda millefori	74
Figura 4.3	Supporto scheda millefori	78
Figura 4.4	Grafico della tensione in funzione dell'azimuth	80
Figura 4.5	Grafico della tensione in funzione del tempo	82
Figura 4.6	Schede millefori che simulano le frecce	84
Figura 4.7	Percorso prima prova.....	86
Figura 4.8	Grafico prima prova	87
Figura 4.9	Percorso seconda prova	89
Figura 4.10	Grafico seconda prova	91
Figura 4.11	Grafico terza prova	92