



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO  
EMILIA

Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”

Master’s Degree in Advanced Automotive Engineering  
Curriculum: High Performance Car Design

MASTER’S THESIS

***Development of a full vehicle model for an  
endurance race car: application from the early  
stages of design process to the trackside  
activities.***

Advisors

**Ch.mo Prof. Matteo Giacomini**  
**Ch.mo Prof. Silvio Sorrentino**

Co-Advisor

**Stefano Rapisarda**

Candidate

**Matteo Paganini**

**Academic Year 2020/2021**



*“Da’ ad ogni giornata la possibilità di  
essere la più bella della tua vita...”*

*A Mamma e Papà che me lo hanno  
insegnato... e ad Aurora che me lo ha  
dimostrato...*

*Matteo*



## Acknowledgments

È arrivato il momento più romantico di questo flusso di pensieri, e ricordi, che per me ha rappresentato la mia tesi di laurea... il nome del quale in inglese perde tutta la poesia che potrebbe avere, quindi è d'oupo citarne anche l'accezione italiana: è l'ora che io faccia i miei *"Ringraziamenti"*, in modo che chi è stato parte di questo piccolo obiettivo abbia la consapevolezza di esser stato importante per me (sperando che gli interessi...).

Mi sono reso conto che sono i momenti forti a dare alle persone una lucidità quasi spiazzante, così ho deciso di sfruttare il mio, alla conclusione di quello che è stato uno degli anni più folli, interessanti, provanti, ma anche dannatamente divertenti, di questi 25 anni.

Come ho imparato si debba fare con i curricula, procederò in ordine anti-cronologico... così, per essere più professionali...

Vorrei ringraziare Stefano, che in questo anno ha dimostrato di saper essere il "superiore" che ho sempre sperato di avere, mostrando infinita pazienza (anche quando, secondo me, non me la sarei meritata), mi sbilancerei quasi ad affermare che siamo diventati amici...

Grazie a Podium per l'immensa possibilità che mi ha dato di fare ciò che, da quando ho sfogliato la prima pagina del libro di Analisi 1, sognavo di fare... dando un bel colpo alla mia tabella di marcia, e facendomi scoprire che è ancora meglio del "meglio" in cui potessi sperare; grazie per avermi affiancato al gruppo di lavoro di cui ho fatto parte, ho imparato tantissimo, non solo professionalmente parlando; grazie per avermi fatto iniziare la mia carriera professionale nel mezzo delle bianche cime delle Alpi, in un'azienda che difficilmente si può imitare. Grazie a Francesco per avermi dimostrato quanto sia importante essere un *leader* piuttosto che un *capo*, grazie a Max per avermi sempre salutato con il sorriso, che mai ha lasciato spazio ad un'espressione di sconforto, che fossero le 9 di mattina in sala caffè o le 2 di notte nel rimorchio di un tir mentre rifaceva le saldature di un volante che il giorno avrebbe dovuto correre; grazie a Luca per aver scommesso su di me con il suo *"Sì, giocatela bene..."* all'inizio della stagione, per avermi dimostrato quanto sia importante non perdersi d'animo anche quando solo una bacchetta magica potrebbe risollevare la situazione... e anche per avermi fatto prender nota di alcune delle caratteristiche che se fossi un dirigente non vorrei mai avere.

Grazie ad Igor per avermi sopportato quando lo riempivo di domande, anche lui sempre con il sorriso!

Grazie ai miei compagni di sventure durante questa fantastica avventura: a Samu per... essere semplicemente Samu, per avermi risollevato il morale anche quando non ne aveva nemmeno per sé, per tutte le sere passate in ufficio in vista di un obiettivo comune e per tutte le sincere chiacchiere che ci siamo scambiati; grazie a Fabio per tutte le volte che non mi ha insultato quando lo tampinavo in radio, per tutte le spiegazioni non dovute che mi ha dato e per essersi "sbottonato" anche un po' fuori dall'ambito lavorativo. Grazie ad Ale per essere "entrato a gamba tesa" nel gruppo, per avermi voluto ascoltare tanto, anche quando i discorsi non erano i più felici, e per essersi

dimostrato un'altra persona che non vorrei perdere di vista. Grazie a Marco per la sua scrivania e per non averla presa male quando si è accorto di esserne stato depredato (tengo a ribadire che il misfatto fu del tutto involontario), per esser stato una piacevole compagnia ed un onesto maleducato durante quest'anno. Grazie ad Alessandro per avermi ammesso alle sue dipendenze in officina quando appena mi conosceva, e per essersi dimostrato una bella persona. Grazie a Juan per i piacevoli momenti trascorsi assieme e per i buoni consigli che al momento giusto ha deciso di darmi. Grazie a Luca, Marco, Vincenzo, Alberto, Francesca, Matteo, Michela e anche a quelli che sto dimenticando per esser stati degli ottimi compagni di viaggio, rendendo questo tempo passato lontano da casa estremamente piacevole.

Grazie al mio relatore, Giaco, per avermi fatto rimpiangere di non averlo avuto come Professore, per non avermene data una vinta senza lottare per motivare il mio punto di vista, grazie per essersi fidato quando gli ho promesso che *"Prima o poi una tesi l'avrei scritta"* senza fare troppe domande... e chiaramente per esser stato parte della mia precedente avventura. Grazie a tutti i miei professori, a quelli che mi han promosso con voti anche troppo alti, ma anche di più a quelli che mi han bocciato, in ogni fallimento ho trovato spunti interessanti.

Grazie ai ragazzi dell'MMR per aver reso il Nostro Team stupendo, a quelli che tutte le mattine aprivano l'ufficio con me e lo lasciavano quando il sole era calato già da un po', e anche a quelli che ho visto alla prima riunione e poi mai più per avermi reso ancora più convinto di quanto fosse importante dedicare tutte le mie energie ad un obiettivo comune; Otta, Euge, Anto, Giovanni, Luciano, Gio, Alessandro, Mattia, Salvatore, Michele, Marco, Giuseppe, Lorenzo... se mi fosse data la possibilità di ritornare indietro e cambiare qualcosa, sceglierei di nuovo la Nostra squadra!

Grazie a Fra per esser stato un buon consulente prima e un ottimo compagno di vita poi, pigro e risoluto in ottima proporzione per il mio ideale di coinquilino, grazie per non avermi ucciso nel sonno dopo la 40esima sveglia rimandata e per aver sopportato i miei periodici squilibri... insomma, per avermi sopportato e supportato.

Continuando con i compagni di vita, grazie Gio per esser diventato una persona su cui posso contare, per aver condiviso gioie, traguardi, preoccupazioni e delusioni... grazie per aver avuto la forza di vedere il lato positivo sempre, come solo tu sai fare...

Grazie Nì per avermi dimostrato quanto sia importante non perder di vista i propri obiettivi, anche quando si rischia di smettere di aver voglia di percorrere la strada che porta ad essi; grazie per la tua sincerità, il tuo pragmatismo e la tua coerenza, sono felice di averti incontrato.

Grazie a Sangu per avermi sempre fatto desiderare di trascorrere del tempo con lui, per esser stato un buon amico e per avermi convinto a non volerlo perder di vista, mi ha regalato un ottimo compagno di vita.

Grazie a Robb per esser stato (e per aver la costanza di continuar ad essere) il fratello che non ho mai avuto, per tutti i suoi consigli, per tutti i traguardi, le discussioni, i litigi e i bei momenti che abbiām avuto la fortuna di dividere.

Grazie a Fra per essere stata una delle persone che più rimpiango di non aver avuto modo di conoscere ancora meglio, grazie per continuare ad essere un buon amico e una

delle persone su cui so di poter sempre contare, nonostante tutte le volte in cui si sia fatto desiderare dandomi buca.

Grazie al Mencu e a Gio per avermi reso parte della loro quotidianità e delle loro amicizie, rendendo un luogo completamente nuovo ed estraneo un po' più casa, grazie per avermi insegnato un sacco di cose, per avermi portato al Jelly e per avermi convinto che ogni tanto non prendersi troppo sul serio faccia bene.

Grazie a Greggo per esser stato un bravo fratello maggiore, per tutti i consigli che mi ha dato (e talvolta non ho ascoltato) e per esser stato la persona che chiamavo quando passavo un esame.

Grazie alla Mia Patata Aurora per esser stata la mia costante in questo sistema di equazioni che continua a cambiare le condizioni al contorno, crescendo con me e spesso più di me, dandomi la spinta per raggiungerla; grazie per avermi sopportato e supportato, per il tuo bellissimo sorriso, per aver assecondato tutte le mie aspirazioni nonostante ci avrebbero tenuti lontani, perchè consapevole di quanto siano importanti i sacrifici per rincorrere le proprie mete... grazie per avermi scelto ed esserti lasciata scegliere.

Grazie alla mia famiglia per essermi stata vicina in questi anni, anche quando ero lontano. Grazie al Tato Davide per essere uno zio stupendo, anche se a volte un po' troppo squilibrato. Grazie alla nonna Iride per i bellissimi ricordi che mi ha lasciato di lei (per non parlare della maestria nella briscola!). Grazie alla mia nonna Nilva per un sacco di cose, ma più di tutte per esser la persona a cui penso tutte le sere prima di addormentarmi e nei momenti un po' più difficili...

E come per ogni storia, è la conclusione a dare forma a tutto: Grazie alla Mia Mamma e al Mio Papà, per un altro sacco di motivi (un po' troppi da citare...), per aver sempre creduto in me e per avermi sempre insegnato che il tempo passato a non dare il proprio meglio è tempo malspeso, per avermi sempre ascoltato e consigliato, per esser stati il miglior esempio in cui potessi sperare, per essere, ed esser stati in questi anni via da casa, *lontani* ma mai *distanti*...

*Matteo*

*Pont-Saint-Martin, 02/11/2021.*