

**Titolo della tesi:**

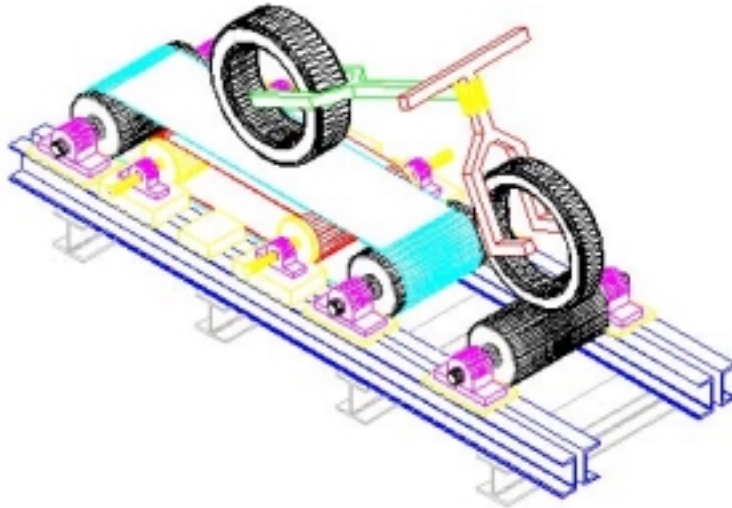
# **Dinamica longitudinale dei motoveicoli: definizione e progettazione di massima di un banco sperimentale.**

**Relatori:**

S. della Valle, D. de Falco

**Candidato:**

P. Marmo



1.	Obiettivo della tesi.	2
2.	Motivazioni (tecniche e scientifiche)	2
3.	Problematiche alla base della progettazione e realizzazione del banco	2
4.	Struttura della tesi.	3
5.	Risultati.	3
6.	Conclusioni.	4
7.	Eventuali sviluppi futuri.	4

## **1. Obiettivo della tesi.**

L'obiettivo generale di questa tesi è quello di progettare e realizzare un banco sperimentale in scala reale per lo studio della dinamica longitudinale dei motoveicoli sul quale possono essere montati e testati motoveicoli con caratteristiche differenti.

## **2. Motivazioni (tecniche e scientifiche)**

La tesi si inquadra come una delle attività previste in un ampio programma di ricerca che ha come obiettivo la definizione e la messa a punto di dispositivi per il controllo della dinamica dei motoveicoli. In particolare si vogliono mettere a punto in tale programma, in forma integrata, i seguenti dispositivi:

- Controllo della trazione, di tipo semiattivo, in grado di operare in condizioni di emergenza come durante le manovre di accelerazione e nei cambiamenti improvvisi delle condizioni di aderenza dei pneumatici.
- Controllo semiattivo delle sospensioni.

Lo studio del comportamento dinamico del motoveicolo risulta in gran parte inesplorato nonostante i numerosi studi compiuti. In particolare riveste grande importanza il problema della stabilità del moto del sistema motoveicolo – guidatore che è fortemente influenzato dal comportamento del pilota e da quello dei pneumatici nel contatto con la superficie stradale.

La dinamica laterale e quella longitudinale risultano fortemente accoppiate: per la dinamica laterale bisogna individuare le cause di instabilità, ma nel fare ciò non si può prescindere dalla dinamica longitudinale, non solo per quello che riguarda i problemi specifici come la trazione, la frenata, il trasferimento di carico sulle ruote ecc., ma soprattutto per le influenze che la dinamica longitudinale ha sulla dinamica laterale: scopo di questo lavoro, come detto, è proprio quello di fornire uno strumento per lo studio della dinamica longitudinale.

## **3. Problematiche alla base della progettazione e realizzazione del banco.**

Come detto nel paragrafo precedente, la realizzazione di tale banco si inserisce in un programma che ha per obiettivo la realizzazione di dispositivi per il controllo della dinamica dei motoveicoli. È quindi indispensabile, per raggiungere tale scopo, disporre di uno strumento da laboratorio con il quale poter studiare la dinamica del motoveicolo in condizioni quanto più possibile vicine alla realtà. Esistono allo stato attuale altri banchi prova per motocicli, ma essi sono realizzati in maniera differente, infatti in genere essi sono realizzati con due rulli affiancati sui quali viene fatta scorrere la sola ruota posteriore, ma lo scopo di questi strumenti non è quello di effettuare uno studio di tipo dinamico, bensì quello di far girare il motore per poterne misurare le emissioni inquinanti.

Viceversa, con il banco in questione, ci si pone come obiettivo proprio uno studio di tipo dinamico, quindi il primo e forse più grande problema che ci si trova ad affrontare è costituito dalla realizzazione di una superficie piana per poter ricreare al meglio in laboratorio il contatto pneumatico – strada: ecco perché si è fatto ricorso ad una soluzione, come quella utilizzata, che prevede l'utilizzo di un tappeto.

Altro problema da risolvere è quello del modo in cui sostenere il motoveicolo, in maniera tale che si mantenga perfettamente verticale con lo sterzo perfettamente diritto, ma deve poter essere libero di compiere piccoli movimenti nel piano longitudinale, in modo da poter effettuare dei rilievi con una cella di carico opportunamente montata: tale problematica è stata risolta con l'adozione di vincoli laterali che utilizzano dei cuscinetti lineari disposti in croce, due per ogni ruota, in modo da garantire che il motoveicolo sia perfettamente diritto e possa muoversi nel piano longitudinale.

Nella fase di progettazione ogni singolo elemento è stato disegnato al calcolatore, utilizzando il programma autoCAD; in una prima fase tali elementi sono stati realizzati in modo bidimensionale, in

una fase successiva, per un migliore impatto visivo, ogni elemento è stato rappresentato in maniera tridimensionale.

Per il montaggio del banco si è scelto il laboratorio del DIME, all'interno del quale vi è un basamento antisismico che garantisce un perfetto isolamento delle vibrazioni.

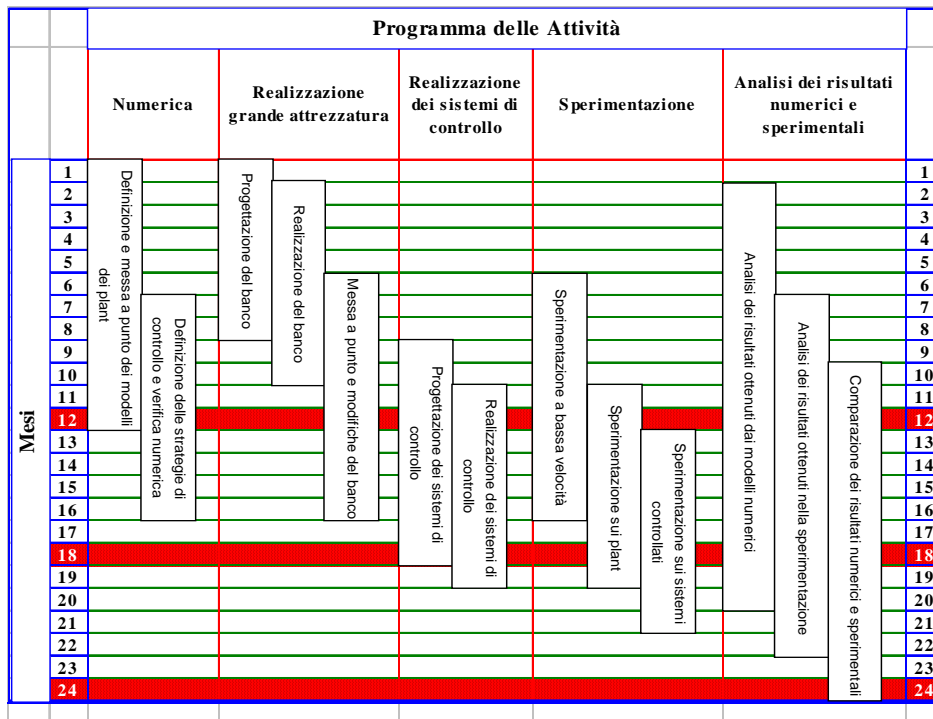
#### 4. Struttura della tesi.

La tesi è articolata sostanzialmente in due parti: nella prima, comprendente i primi tre capitoli, sono riportati i concetti di dinamica del veicolo e del motoveicolo; nella seconda, comprendente il quarto ed il quinto capitolo, sono riportate le fasi progettuali e realizzative del banco, nonché le considerazioni sugli sviluppi futuri.

- Nel cap. 1 sono riportati i concetti alla base della dinamica del veicolo, in termini generici per un'autovettura, con particolare rilievo per quello che riguarda il pneumatico ed il contatto di questo con la strada.
- Il cap. 2 introduce i concetti di cinematica del motociclo.
- Nel cap. 3 viene discussa la dinamica del motoveicolo, ovviamente considerando esclusivamente la dinamica longitudinale che è quella che interessa in tale sede.
- In seguito a questi capitoli introduttivi nel cap. 4 viene riportato quello che è il fulcro del lavoro svolto, e, cioè, viene definito il funzionamento del banco, i suoi elementi fondamentali e viene dato ampio risalto anche all'aspetto progettuale, analizzando ogni elemento componente il banco in maniera approfondita.
- Nel cap. 5 vengono riportati i risultati del lavoro svolto, e vengono evidenziati i punti che devono essere ancora approfonditi.

#### 5. Risultati.

I risultati che sono stati ottenuti possono essere riassunti dicendo che si è coperto circa il 60% della fase progettuale e circa il 50% della fase realizzativa del programma di ricerca di seguito riportato:



Si è quindi coperta buona parte della fase di realizzazione della grande attrezzatura.

Ovviamente non si hanno risultati di tipo numerico in quanto, come detto precedentemente, lo scopo di tale lavoro è quello di fornire uno strumento con il quale poter effettuare delle prove di tipo sperimentale.

## **6. Conclusioni.**

## **7. Eventuali sviluppi futuri.**

Chiaramente tale lavoro non è terminato, infatti in asse con uno dei due rulli deve essere montato un freno che fornisce un momento resistente che equilibra il momento motore: tale freno deve essere ancora progettato così come il circuito di lubrificazione che consente di avere uno strato di lubrificante interposto tra il tappeto e la piastra che sorregge lo stesso. Inoltre, mentre in una prima fase verrà studiata la sola dinamica longitudinale, in una fase di sviluppo successivo sarà importante poter modificare il banco in maniera tale da renderlo utilizzabile anche per studiare la dinamica laterale.