

B. Berti – P. Santaniello

Relatori:
S. della Valle
D. de Falco

Sviluppo e Messa a punto di un Banco da Laboratorio per il “*Full Scale Motorcycle Dynamics Testing*”

Sommario

Obiettivo della tesi

L’obiettivo di questa tesi era quello di completare la progettazione e la realizzazione, oltrechè verificarne il funzionamento, del banco di laboratorio del Dipartimento di Ingegneria Meccanica per l’Energistica per indagini sul comportamento dinamico dei motocicli.



La realizzazione del banco rientra in un filone di ricerca comprendente un’attività modellistico – numerica finalizzata alla comprensione dei fenomeni dinamici che governano il comportamento del sistema motociclo - guidatore ed al loro controllo, che richiede in maniera sempre più pressante la validazione e la verifica sperimentale dei risultati raggiunti.

Ciò ha portato alla necessità di dotarsi di un banco per effettuare prove “ *indoor* “ preferibili alle prove realizzate su strada o su pista soprattutto per avere un sufficiente controllo della ripetibilità delle condizioni di prova imposte e delle misure effettuate.

Descrizione delle attività svolte nella tesi

L’attività svolta durante la presente tesi è stata mirata al completamento prima progettuale poi pratico del banco di prova. Ci si è occupati prima della definizione del sistema di vincolo e di quello di ancoraggio del motociclo al banco, poi della scelta della strumentazione necessaria al rilevamento dei parametri dinamici del motociclo, quindi dell’intero assemblaggio del sistema, ed infine dei rilievi sperimentali atti a definire le caratteristiche del banco.

La prima parte del lavoro è stata prevalentemente di tipo progettuale: l’intero banco è stato disegnato con il software di disegno meccanico SolidWorks, le verifiche di resistenza sono state coadiuvate dall’utilizzo del programma ad elementi finiti ANSYS.

La parte relativa all’acquisto del materiale ed al suo successivo assemblaggio è stata condotta in continuo contatto con fornitori e ditte esterne.

Sono stati svolti sia il collaudo che la messa a punto del banco. Per ottimizzarne il funzionamento sono stati verificati alcuni dei suoi componenti principali. In particolare si è proceduto alla messa a punto del:

- Sistema di autoregolazione dei rulli;
- Sistema di vincolo del motociclo per quanto riguarda l’aspetto cinematico richiesto;
- Sistema di regolazione, ai diversi regimi di rotazione, del freno oleodinamico;
- Sistema di lubrificazione e raffreddamento delle piastre di appoggio dei pneumatici

L’ultima parte del lavoro è consistita nel rilievo sperimentale della forza scaricata sul nastro dal pneumatico. Sono state effettuate tre misurazioni per tre diverse velocità di avanzamento del nastro: il motoveicolo è stato avviato in prima marcia e portato rispettivamente alle velocità di $\sim 7 \text{ ms}^{-1}$ (25 kmh^{-1}), $\sim 11 \text{ ms}^{-1}$ (40 kmh^{-1}) e $\sim 17 \text{ ms}^{-1}$ (60 kmh^{-1}).

Risultati ottenuti dalle prove

Il rilievo della forza scaricata sul nastro ha permesso di determinare indirettamente alcune grandezze caratteristiche del banco di prova. Queste sono:

- Potenza assorbita per attrito dalla parte mobile del banco;
- Frequenza di oscillazione flessionale libera dei montanti del vincolo longitudinale;
- Frequenza di oscillazione flessionale libera del sistema motociclo più piloni.

Il fine ultimo del rilievo dei dati è stato anche quello di produrre una serie di riferimenti attendibili per la modellazione dinamica dell'intero sistema: questi sono serviti da input per la creazione di un modello numerico del banco di prova.

Organizzazione della tesi

Nell'introduzione alla tesi ci si sofferma sulle principali nozioni relative alla dinamica del motoveicolo.

Successivamente la tesi è suddivisa nelle seguenti tre parti:

- Nella prima si descrivono le operazioni di assemblaggio, allineamento ed allestimento delle parti costituenti il banco di prova;
- nella seconda ci si sofferma sullo studio cinematico del vincolo applicato al motoveicolo, sulla sua progettazione e verifica di resistenza ed, infine, sulla sua realizzazione. E' inoltre illustrato il sistema di ancoraggio della moto al banco di prova;
- infine, nella terza parte, si è descritta la messa in opera finalizzata alla verifica del funzionamento del banco, illustrate le tipologie di prove eseguite e commentati i risultati ottenuti per la caratterizzazione del sistema.