

Magelli Matteo

Tutor: Prof. Nicola Bosso

Borsa Ministeriale

Laurea magistrale in Ingegneria  
Meccanica, Politecnico di Torino

Tema di ricerca del dottorato:

- **Sistema ferroviario**
- **Roller-rig**
- **Adesione/Riadesione in condizione degradate**
- Sistemi di monitoraggio
- Dinamica longitudinale (LTD)



**POLITECNICO  
DI TORINO**



matteo.magelli@polito.it



0110906997

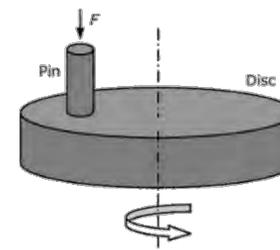


Postazione 14, Locale  
A022 (ex Lapas)

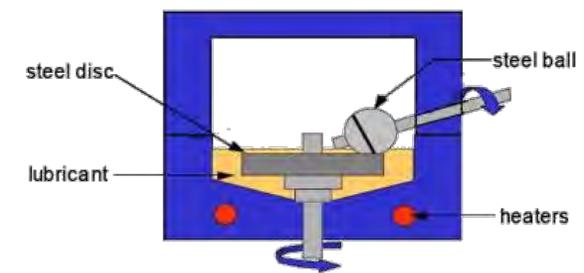
# Introduzione: Stato dell'arte

- Lo studio dei fenomeni di **adesione ruota-rotaia** in condizioni di asciutto e degradate non può essere facilmente condotto mediante **prove in linea** a causa di costi elevati, interruzione del traffico sulla linea e scarsa riproducibilità delle condizioni di test.
- Per questa ragione, esistono diversi **dispositivi di laboratorio** che consentono di studiare il contatto ruota-rotaia con differenti livelli di approssimazione.
- Tuttavia, questi dispositivi non consentono di indagare i fenomeni di **recupero dell'adesione**, che garantiscono migliori livelli di aderenza sugli assi in coda al veicolo grazie all'effetto pulente delle sale in testa.
- La conoscenza di questi fenomeni è fondamentale per realizzare innovativi **algoritmi di controllo di trazione/frenatura**, in modo da massimizzare la performance del veicolo.
- È dunque necessario un dispositivo di laboratorio che sia in grado di simulare tali fenomeni, al fine di poter testare e validare nuovi algoritmi di controllo.

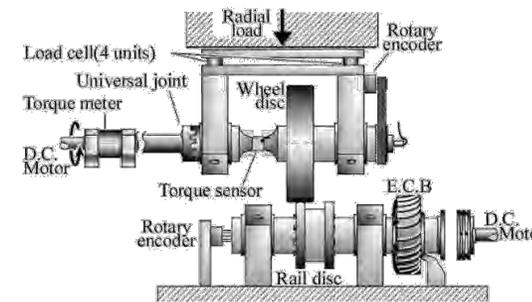
Pin-on-disc



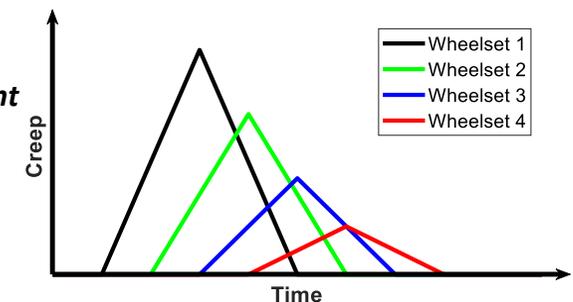
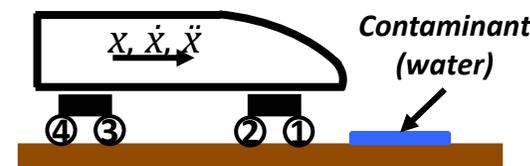
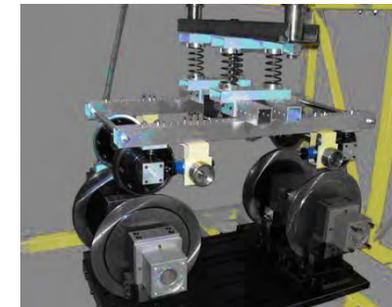
Mini-traction machine



Twin-disc

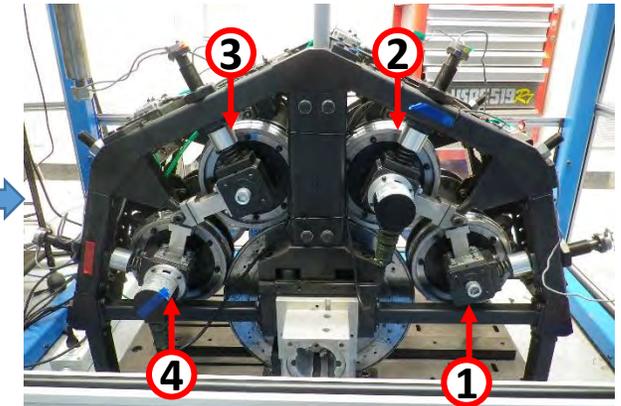
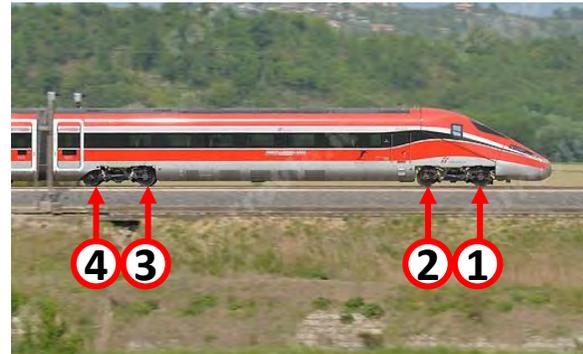


Roller-rig

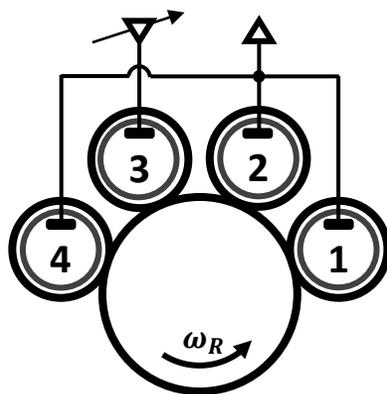


# Banco prova multisala

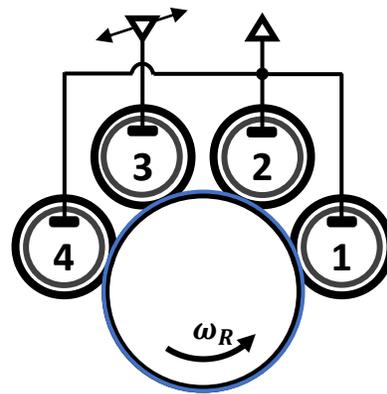
- Il dispositivo proposto è un banco a rulli dotato di 4 sale in scala 1:5, a riprodurre la reale situazione di veicolo con due carrelli dotati di due assi ciascuno.
- Il banco è dotato di un impianto frenante, e permette quindi di simulare manovre di frenatura, eseguendo 3 diverse tipologie di test sperimentali, frenando una o più sale e mantenendo i rulli motorizzati a velocità costante.



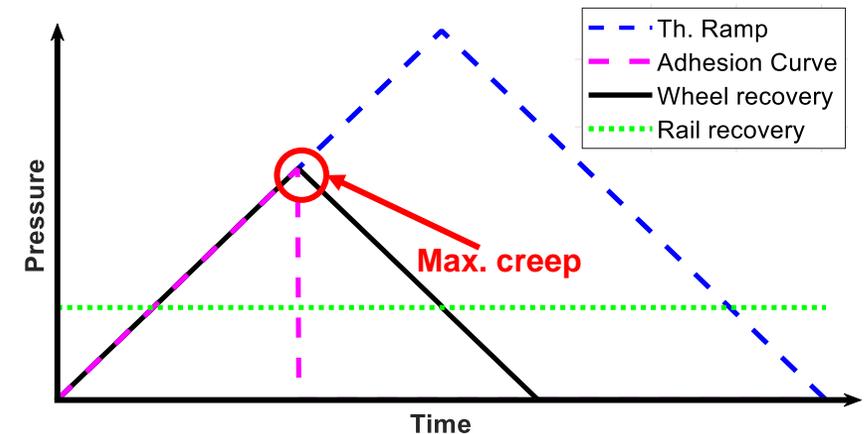
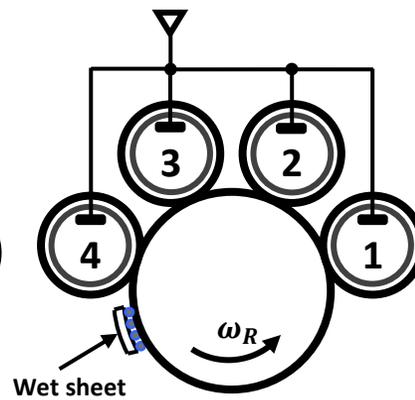
Adhesion curve



Wheel adhesion recovery

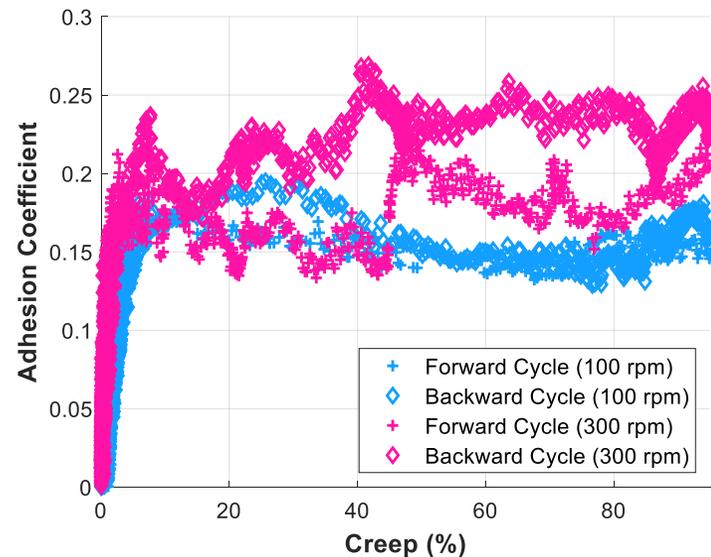


Rail adhesion recovery

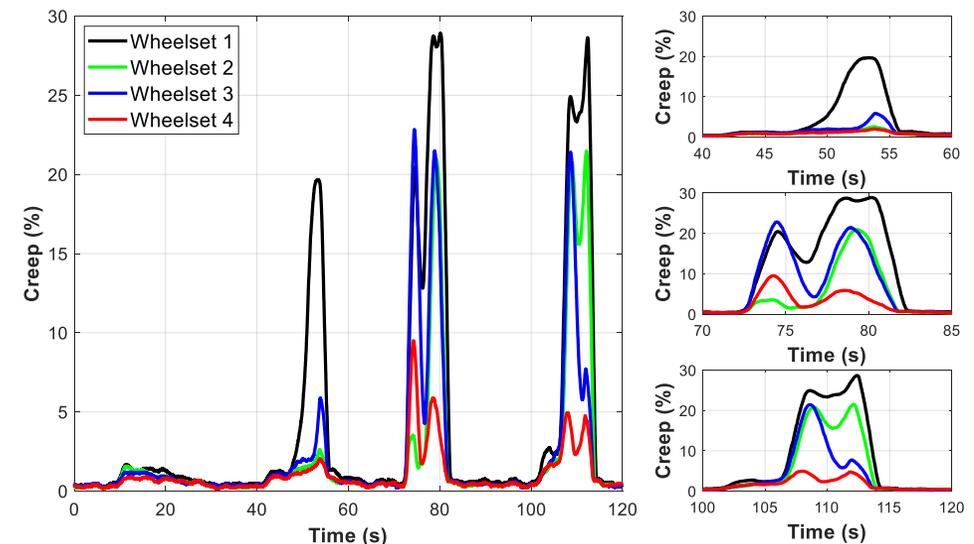


# Risultati preliminari

- Le prove preliminari di recupero adesione ruota hanno evidenziato la presenza nelle curve di adesione di un loop di isteresi.
- Tale loop di isteresi dipende fortemente dalla velocità di rotazione dei rulli: al crescere di quest'ultima infatti, aumenta la potenza dissipata al contatto.
- Le curve «di ritorno», tendono a presentare maggiori valori di adesione a parità di scorrimento.



- La prova di recupero di adesione rotaia ha mostrato come a seguito dell'applicazione del contaminante, la prima sala raggiunga i valori maggiori di scorrimento.
- Inoltre, il recupero dell'adesione avviene secondo la sequenza 4-3-2-1, come atteso.
- Alcune anomalie nelle fasi iniziali sono dovute a differenze nel carico normale e nel livello di adesione iniziale tra le sale, ma anche a imprecisioni dovute all'operazione manuale di contaminazione.



- Progettazione di un sistema automatico di contaminazione, al fine di poter controllare la quantità di contaminante applicata.
- Installazione di encoder con maggior numero di impulsi/giro, anche su asse rulli, per un calcolo più accurato della velocità di rotazione.
- Ottenere una solida base di dati sperimentali per lo sviluppo di un modello di contatto che tenga conto dei fenomeni di recupero di adesione.
- Installazione di valvole digitali comandate in PWM per lo sviluppo e la validazione di algoritmi di controllo della frenatura.



Obiettivo ultimo dell'attività sperimentale è che il banco prova possa essere utilizzato come strumento efficace per lo sviluppo e il testing di innovativi algoritmi di controllo della frenatura.

# Grazie per la Vostra attenzione!

