



La omologazione in ambito ferroviario: metodo di caratterizzazione di sale dinamometriche



Stefano Bionda¹, Luca Signorelli¹, Alessandro Tosi¹

¹Politecnico di Milano, Dipartimento di Meccanica

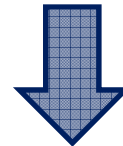


1. Introduzione
2. Omologazione materiale rotabile
3. Metodo di caratterizzazione sale dinamometriche
4. Validazione del metodo
5. Conclusioni



Decreto legislativo 10 Agosto 2007 n.163

“Attuazione della direttiva 2004/50/CE che modifica le direttive 96/48/CE relative all’interoperabilità del sistema ferroviario transeuropeo”



- Sistema ferroviario transeuropeo ad alta velocità
- Sistema ferroviario transeuropeo convenzionale

OBIETTIVO:

Raggiungimento di una forte coerenza tra le caratteristiche delle infrastrutture e del materiale rotabile



INTEROPERABILITÀ:

- Ogni componente deve essere sottoposto a procedura di valutazione di conformità e di idoneità all'impiego e deve essere munito del relativo certificato
- La valutazione di conformità è effettuata da un organismo notificato

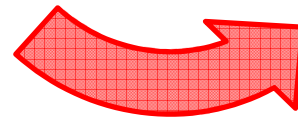
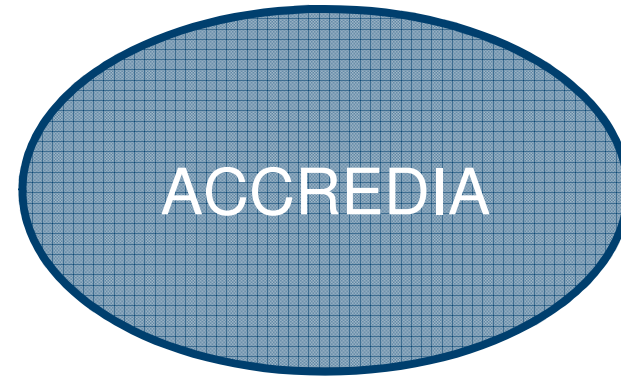
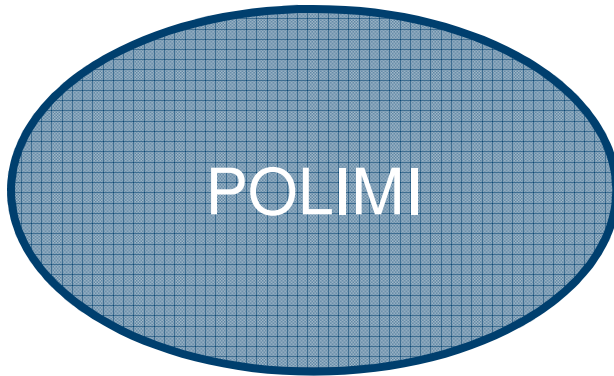
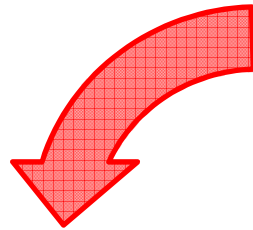


Gli organismi notificati devono dimostrare la qualificazione dei laboratori di cui intendono avvalersi, garantendo la rispondenza degli stessi ai requisiti della

UNI CEI EN ISO IEC 17025



Certificazione e
caratterizzazione
strumenti di misura
necessari

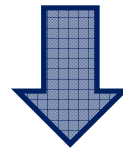


Accreditamento dei laboratori e dei
metodi utilizzati per la
caratterizzazione



L'omologazione del materiale rotabile è svolta per valutare:

- Sicurezza di marcia del veicolo
- Aggressività dello stesso nei confronti delle infrastrutture
- Livello di vibrazione

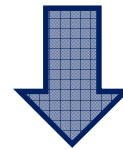


Normativa di riferimento UNI EN 14363

La normativa prescrive la misura dei livelli di accelerazione in vari punti del veicolo e prescrive la misura delle forze di contatto all'interfaccia tra ruota e rotaia

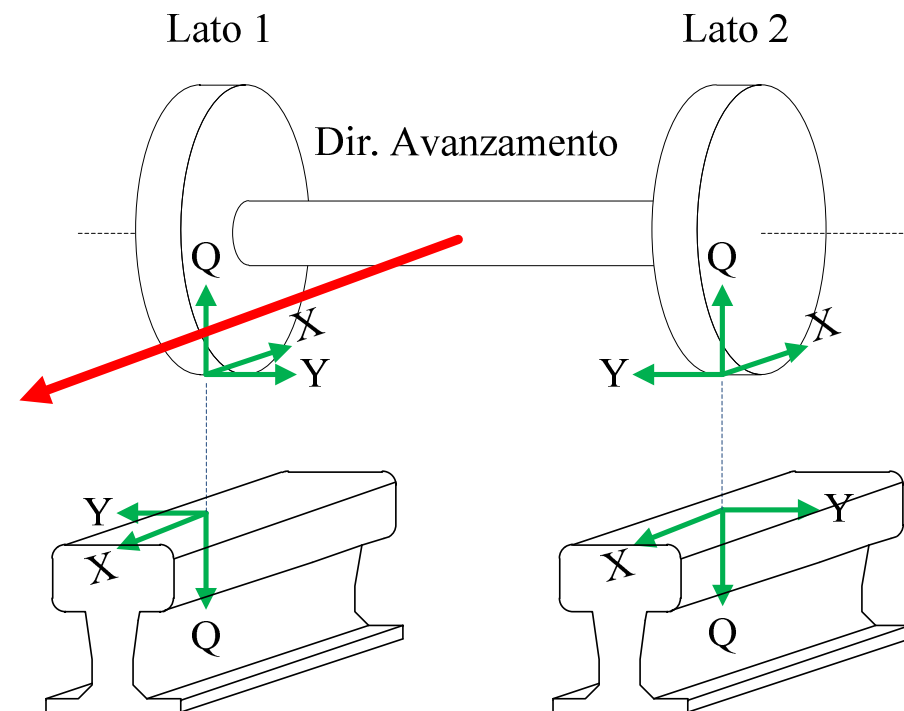


La normativa non prescrive alcun metodo particolare per la misura delle forze di contatto.



Il principale metodo usato è la **SALA DINAMOMETRICA**

- Assile estensimentrato in più sezioni
- Ricostruzione delle forze a partire dalle deformazioni
- Necessaria la caratterizzazione dello strumento



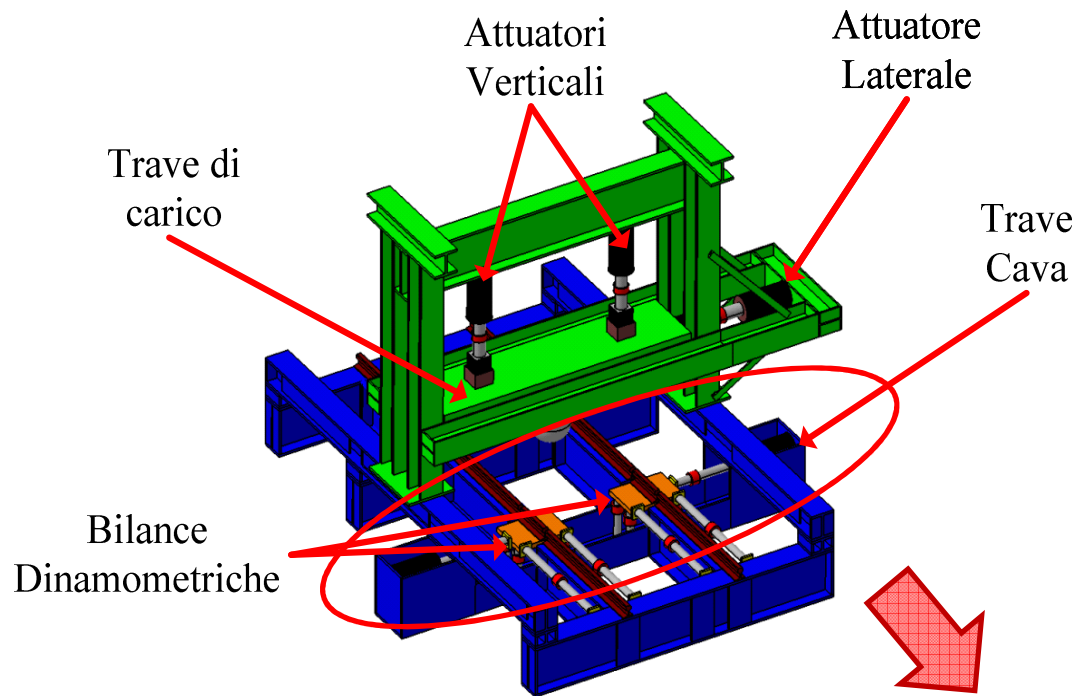


Metodo: Applicazione di una serie di carichi noti alla sala da caratterizzare.

Noti i carichi applicati e la risposta della sala si ricostruiscono i coefficienti che legano le forze misurate alle deformazioni in uscita dalla sala dinamometrica

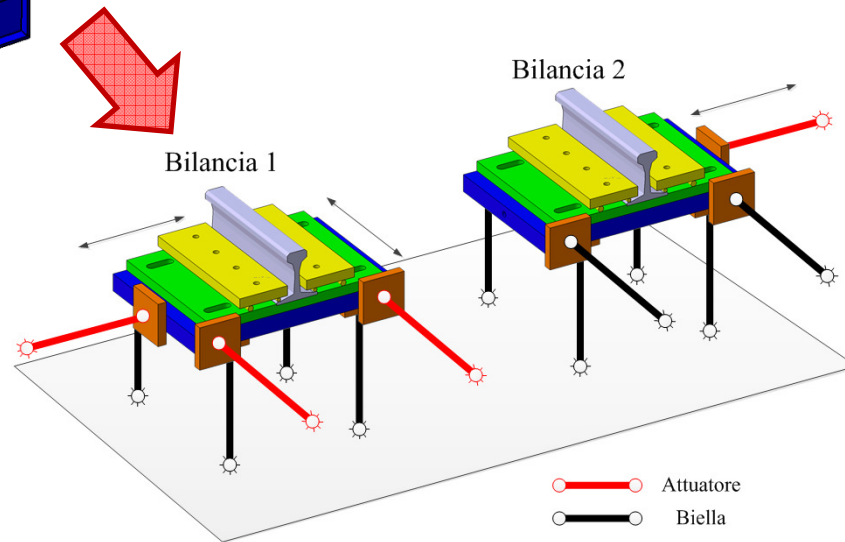


NECESSITÀ	PROBLEMATICHE
<ul style="list-style-type: none">• Il metodo deve essere valido per ogni tipologia di sala• Il metodo oltre che alla definizione dei coefficienti di influenza deve fornire una stima dell'incertezza delle misure che la sala dinamometrica produrrà	<ul style="list-style-type: none">• Assenza di normative di riferimento• Impossibilità di un diretto confronto con altri produttori di sale dinamometriche per motivi commerciali



Realizzazione di una struttura in grado di accogliere il carrello ferroviario sul quale viene montata la sala dinamometrica.

Misura indipendente delle sei componenti di forza sui due punti di contatto



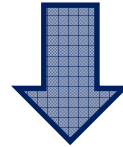


Il metodo sviluppato è un METODO INTERNO

La validazione deve essere effettuata in accordo con la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 (§5.4.5.2 Nota 2).

- **Uso di materiali di riferimento certificati** ✘
- **Confronto con altri metodi** ✘
- **Confronti interlaboratorio** ✘

Possibilità di utilizzare la “**validazione virtuale**”? ✘



- Valutazione sistematica dei fattori che influenzano il risultato
- Stima dell'incertezza dei risultati sulla base di una conoscenza scientifica dei principi teorici del metodo e di un'esperienza pratica

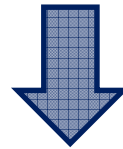




Analisi delle fonti di incertezza nella misura delle forze di contatto:

Incerteza associata alla sala dinamometrica:

- Incerteza associata alla sala stessa
- Incerteza associata al sistema di acquisizione
- Incerteza associa allo strumento usato per la caratterizzazione



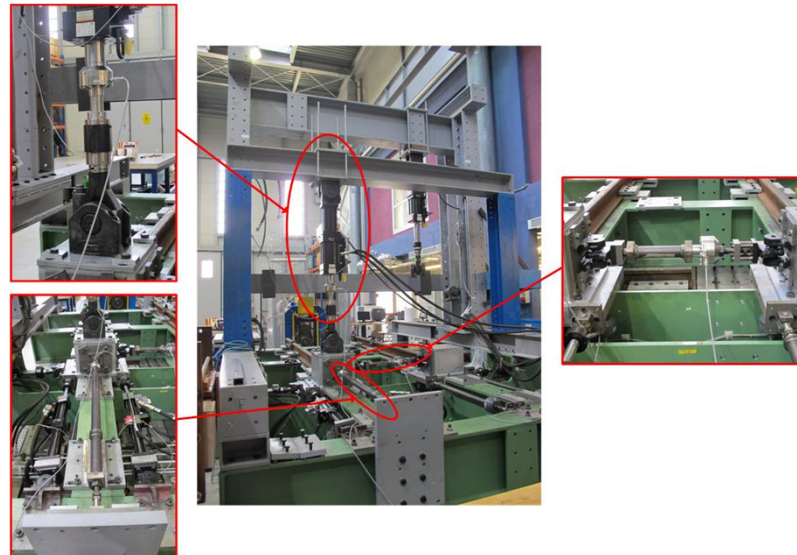
Ipotizzando di avere una sala ideale l'unica fonte di incerteza è associata al banco prove

TARATURA BANCO PROVE



CALIBRAZIONE E TARATURA BANCO PROVE

1. Analisi delle fonti di incertezza associate al banco prove
2. Definizione di un piano prove mirato per la correzione degli effetti sistematici
3. Realizzazione di un piano di prove per la taratura del sistema e la valutazione delle proprietà metrologiche del banco prove





- Omologazione materiale rotabile in accordo con EN14363
- Caratterizzazione delle sale dinamometriche
- Definizione di un metodo interno per la procedura di caratterizzazione di sale dinamometriche
- Progettazione e realizzazione di una macchina di prova adibita allo scopo
- Calibrazione e taratura del banco prove necessario alla caratterizzazione del sale dinamometriche
- Produzione di certificati di caratterizzazione conformi alla UNI CEI EN ISO IEC 17025



Grazie per l'attenzione

- Stefano Bionda: stefano.bionda@mail.polimi.it
- Luca Signorelli: luca.signorelli@polimi.it
- Alessandro Tosi: alessandro.tosi@polimi.it