

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DI UNA SOSPENSIONE MAGNETICA PER UN CONVOGLIATORE CURVO

Massimo Fabbri¹, Pier Luigi Ribani¹, Davide Zuffa²

¹Dipartimento di Ingegneria dell'Energia Elettrica e dell'Informazione, Università di Bologna

²FlexLink System S.p.A., San Lazzaro di Savena (BO).

Parole chiave: Sospensione magnetica, Magneti permanenti, Convogliatore

Un convogliatore, costituito da una catena trascinata su guide da un motore esterno, è un dispositivo che viene utilizzato in molti processi industriali per spostare piccoli oggetti [1]. Ridurre l'attrito tra guida e catena significa ridurre la potenza necessaria per il movimento, aumentare la resistenza all'usura, e ridurre il rumore. Nel caso dei convogliatori curvi, l'erosione dovuta all'attrito tra guida e catena (sul bordo interno alla curva) è particolarmente significativa.

L'obiettivo dell'attività di ricerca è stato lo studio della possibilità di realizzare una sospensione magnetica della catena per mezzo delle forze di repulsione tra magneti permanenti (PM) posizionati sia sulla catena sia sulla guida [2]. Come base di progetto si è considerato il convogliatore WL322 della Flexlink, con una curva orizzontale di 90°. La progettazione ottimizzata ha permesso di ottenere un prima configurazione del dispositivo (optimal layout) che è stato quindi ingegnerizzato approssimando i PM a magneti commercialmente disponibili (Nominal layout). La configurazione definitiva è stata ottenuta dopo avere misurato magnetizzazioni e dimensioni dei PM acquistati (Final layout). La figura 1 mostra il valore delle forze verticali e radiali calcolate sui magneti posti su una coppia di maglie di catena (PMset) nei tre layouts al variare della posizione della catena.

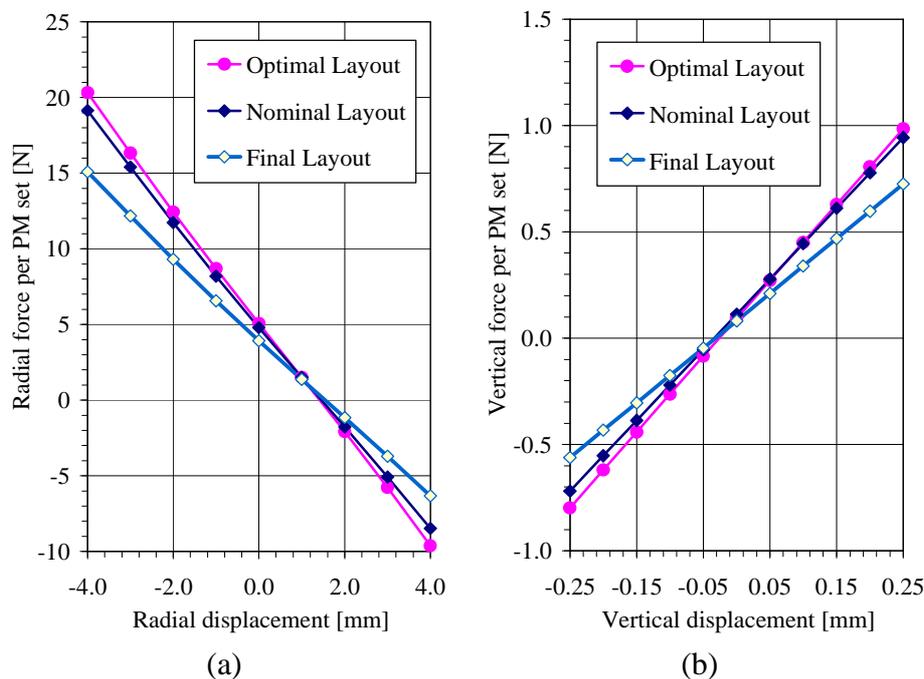


Figura 1. –Forze radiali (a) and verticali (b) sul PM set in posizione centrale per la catena superiore per i tre layouts considerati (optimal, nominal, final).

Il prototipo di convogliatore a levitazione magnetica è stato realizzato in collaborazione con Flexlink System. La figura 2 mostra il prototipo di circa 2.5 m (arco medio). Sul prototipo sono stati effettuati sia test statici che test dinamici. I test statici hanno permesso di verificare la corrispondenza tra le forze radiali calcolate e quelle sperimentali. La figura 3 mostra le forze radiali calcolate e

misurate su tre PMsets all’inizio, al centro ed alla fine della curva a 90°. Gli spostamenti sono misurati a partire dal punto di contatto tra catena e guida. La corrispondenza è buona (stiffness circa 3 N/mm) tranne che vicino alla zona di contatto, dove l’elemento di catena è probabilmente compresso sulla guida. Le prove dinamiche sono state effettuate a frequenze nel range 30 Hz -150Hz, corrispondenti a velocità della catena tra 8 and 36 m/min. Per alimentare il motore a frequenza controllata si è utilizzato un inverter Yaskawa A1000 (400V – 2.1 A – 0.75 kW). In tutti i casi considerati si è ottenuto un funzionamento regolare del convogliatore.



Figura 2. – Immagine del prototipo di convogliatore (circa 2m di lunghezza).

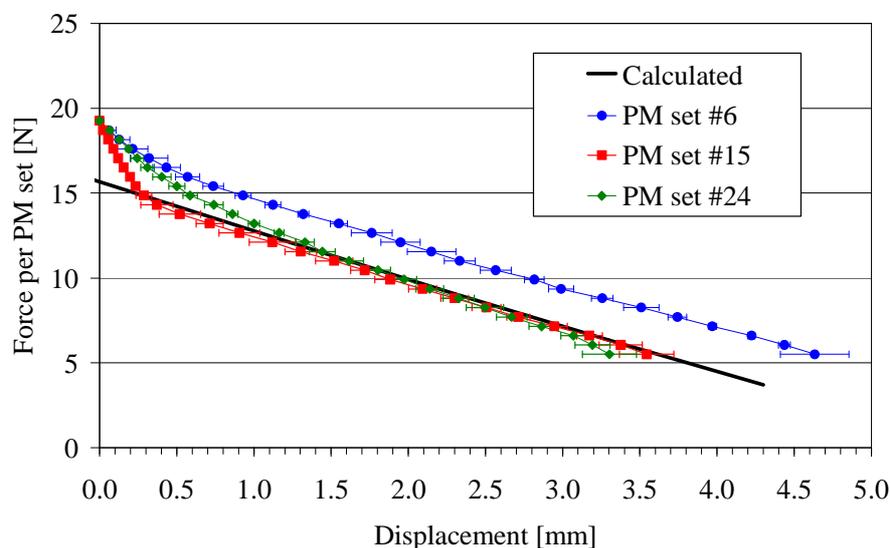


Figura 3. – Forze radiali misurate e calcolate su tre PM set sulla catena superiore all’inizio (#6), al centro (#15) ed alla fine (#24) della curva di 90°.

- [1] _____ “Production logistics improves productivity in the automotive industry”, White Paper 5372 EN 2007-09, www.flexlink.com/en/Images/5372_WP_Automotive.pdf.
- [2] M. Fabbri, P.L. Ribani, D. Zuffa, “Design and Testing of a Magnetically Levitated Conveyor”, *IEEE Trans. on Magnetics*, vol. 49, n. 1, pp. 577-585, Gennaio 2013.