



Liberty Wheel

A CURA DELLA REDAZIONE

Alla recente Expo Ferroviaria tenutasi a Milano dall'1 al 3 ottobre è stata esposta una "strana" sala con ruote cerchiata denominata "Liberty Wheel".

Abbiamo incontrato il Prof. Andrea Bracciali dell'Università di Firenze che ha sviluppato il concetto.

Prof. Bracciali, perché ha sviluppato una ruota cerchiata quando ormai si producono solo ruote monoblocco?

Per un motivo puramente economico legato sia al costo di acquisto (comprare un cerchione costa molto meno che comprare una ruota intera) sia alla riduzione dei costi di manutenzione.

In cosa consiste l'innovazione?

Consiste nell'aver realizzato l'accoppiamento tra cerchione e centro ruota con superfici coniche autobloccanti.

Quali vantaggi porta questa innovazione?

Essa porta due vantaggi sostanziali: primo in alto: la ALn 668 1036 durante i primi test. (Iseo, 21/11/2018; foto A. Bracciali)

A lato: la Liberty Wheel con i centri ruota a razze alla Expo Ferroviaria di Milano. (02/10/2019; foto A. Camatta)



mo, il cerchietto di sicurezza può essere eliminato addirittura incrementando la sicurezza contro lo spostamento laterale del cerchione, come dimostrato dai calcoli effettuati dal mio collaboratore ing. Gianluca Megna; secondo, il cerchione può essere acquistato lavorato e può essere semplicemente "calettato" sul centro ruota.

Quindi questo implica che non è più necessario l'uso del tornio o di altre macchine utensili?

Esattamente. La manutenzione delle sale montate, ovviamente per quanto riguarda la parte soggetta ad usura al contatto con le rotaie, viene drasticamente semplificata.

Ma quindi come si potranno sostituire i cerchioni, e dove?

La sostituzione è molto semplice grazie ad "induttori a cavo", che sono apparecchiature relativamente economiche, semplici nell'uso e facilmente trasportabili. La manutenzione quindi sarà possibile ovunque sia possibile "calare" una sala o sollevare la cassa, ovverosia un qualsiasi deposito.

Non vi sarà quindi più la necessità di inviare le sale montate con le ruote "rovinata" ad una officina specializzata con macchine utensili?

Esatto; in teoria con un furgoncino sul quale si carichino due cerchioni nuovi ed un induttore è possibile fare manutenzione anche in depositi "remoti" senza dover spedire le sale.

Quindi l'indisponibilità dei veicoli risulta drasticamente ridotta...

Certamente. Ipotizzando che un treno rientri in deposito in tarda serata, che il problema ad una ruota venga diagnosticato immediatamente e che la sala venga calata subito, è addirittura pensabile che il rotabile possa tornare in servizio il giorno dopo. Si tenga presente che non è necessario smontare il cuscinetto ed, in alcuni casi, non è nemmeno necessario smontare il braccio boccola.

Quali sono gli ostacoli all'introduzione della Liberty Wheel?

Sono di due tipi: uno di tipo commer-



ciiale (ormai i produttori di sale montate propongono solo ruote monoblocco, molto più convenienti per loro) ed uno di tipo normativo, dato che le direttive europee, nate nel 2002 con l'Alta Velocità europea (TSI), considerano solo ruote monoblocco.

Quindi al momento le ruote non sono utilizzabili per motivi normativi?

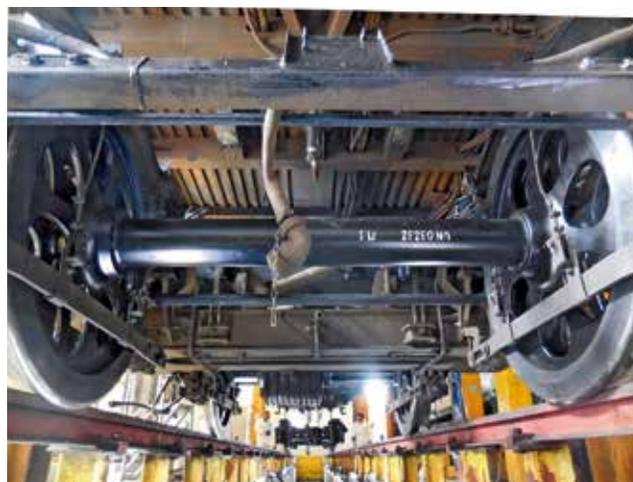
Stiamo lavorando affinché venga riconosciuto che un accoppiamento "positivo" (nel quale lo spostamento comporta la compenetrazione di solidi) sia considerato più sicuro di un accoppiamento per attrito (come nei cerchioni cilindrici usuali) con il cerchietto di sicurezza. I calcoli sono piuttosto chiari ed evidenti da questo punto di vista.

Ma la soluzione Liberty Wheel è valida per tutti i veicoli?

No, essa non è applicabile ai carri merci (fra l'altro dal 2020 i carri merci con ruote cerchiate non saranno più ammessi a circolare) ma va bene per tutti i veicoli con frenatura a dischi e per quelli con frenatura a ceppi "leggera" (carrozze, automotrici, locomotive, etc.).

Il campo di applicazione è limitato al settore ferroviario?

Tutt'altro. La soluzione nasce da un'idea



scaturita durante una visita ad un deposito di una metropolitana. Per metro, tram e altri veicoli leggeri l'idea è altrettanto valida e promette di far risparmiare decisamente i gestori.

Tutti i rotabili storici sono equipaggiati con ruote cerchiate. Il concetto della Liberty Wheel è applicabile a locomotive, carri e carrozze del parco storico?

E' difficile da dire in senso generale. Il principio della Liberty Wheel è che il centro ruota (la parte su cui si caletta il cerchione) sia "perfettamente" assialsimmetrico in modo che, quando il cer-

In alto: il carrello con le Liberty Wheels pronto per l'installazione.

(Iseo, 14/05/2019; foto G. Megna)

Al centro: il carrello in prova installato sotto la ALn 668 1053.

(Iseo, 14/05/2019; foto A. Bracciali)

A lato: primi giri di ruota per la ALn 668 1053 in deposito a Iseo.

(14/05/2019; foto A. Bracciali)





chione si contrae raffreddandosi durante il montaggio, ciò comporti uno spostamento assiale uniforme. Questo certamente non è vero per le locomotive (non fosse altro che per la presenza dei contrappesi) ma dovrebbe essere vero per carrozze e carri con cartella (vela) piena. Siamo ovviamente a disposizione per valutare caso per caso l'applicabilità ma, ripeto, in molti casi potrebbe rivelarsi una strada non praticabile.

Ma la Liberty Wheel non è solo un accoppiamento conico fra cerchione e centro ruota. La sala esposta a Milano aveva due centri ruota con due corone di razze. Ci può dire qualcosa di più?

Anzitutto che il cerchione è in acciaio e quindi non ci sono problemi al contatto con la rotaia. La forma con due corone di razze conferisce al centro ruota una resistenza superiore alle forze laterali (si passa da una "mensola" ad un "telaiolo") con un notevole risparmio di peso. Visti forma e spessori, si è utilizzato per la fusione un materiale molto noto nell'indu-

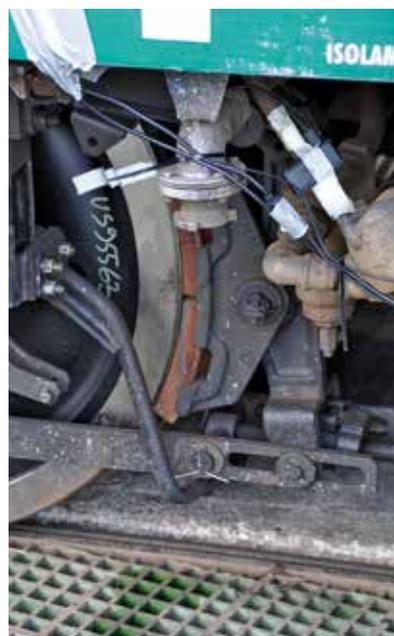
In alto: la sala portante utilizzata sotto la ALn 668 1053 in esposizione permanente all'interno del deposito di Trenord.

(Milano-Firenza, 02/10/2019; foto G. Megna)

A lato: rilevazione delle temperature durante la frenatura (Iseo, 21/11/2018; foto A. Bracciali)

In basso: misura degli sforzi sulle razze dovuti al calettamento.

(Officina Nuova Comafer, Napoli, 10/05/2019; foto G. Megna)



stria pesante ma pressoché sconosciuto in ferrovia: la "ghisa sferoidale austemperata". Non di secondaria importanza è l'aumento intrinseco della sicurezza dato da una soluzione a razze: in caso di rottura di una razza, questa non si propaga all'intera ruota ma resta confinata alla razza stessa.

Si torna quindi alle ruote Griffin con geometria boxpok?

Se per quanto riguarda la geometria vi è una certa similitudine con le boxpok, il materiale utilizzato è stato messo a punto alla fine degli anni '70 del secolo scorso e prima non esisteva. Le ruote Griffin erano nella vecchia ghisa che conosciamo tutti e si rompevano molto facilmente a causa della loro fragilità. La ghisa austemperata è tutta un'altra storia... e si comporta come acciai da bonifica ad alta resistenza.

Avete avuto la possibilità di testare la Liberty Wheel?

Sì, grazie alla disponibilità di Trenord siamo riusciti a realizzare dodici centri ruota per ALn 668 che abbiamo testato sul "ramo Iseo" di FNM a novembre 2018 (per il solo accoppiamento conico) ed a maggio 2019 (con la ruota fusa in ghisa austemperata).

La sperimentazione è risultata soddisfacente?

Anzitutto occorre premettere che abbiamo risparmiato quasi 50 kg su ogni centro ruota (quello originale della ALn 668 pesa circa 180 kg). Le prove in linea, ancorché limitate, hanno dato ottimo esito con una sensibile riduzione del rumore. Inoltre un centro ruota è stato sottoposto a prove di fatica presso i laboratori di Firenze Osmannoro e non ha mostrato alcun problema per oltre 1 milione di cicli, con una sollecitazione di oltre 3 volte quella che garantisce la vita infinita.

Quali sono i prossimi passi?

Al di là del notevole interesse riscosso in fiera anche da tecnici di diversi paesi stranieri, l'idea sarebbe quella di applicare il concetto in rotabili provvisti di ruote cerchiate (molte metro hanno ancora veicoli con ruote cerchiate) o che originariamente circolavano con queste ruote, quali le carrozze a Piano Ribassato, le vetture Medie Distanze o, rimanendo in casa Trenord, le ALn 668 o le sale rimorciate dei TSR.

Concludiamo con una domanda forse scontata: perché tutto questo non era stato fatto finora?

Semplicemente perché mancavano gli strumenti per farlo. Certe lavorazioni, banali in un tornio a controllo numerico, erano pressoché impossibili su un tornio manuale; la presenza di camere climatiche con macchine di misura a coordinate, prima inesistenti, garantisce accuratezza e, in ultima analisi, sicurezza.

Infine, l'esistenza di risorse di calcolo numerico affidabili e veloci (Modelli agli Elementi Finiti) ha consentito di avere un controllo completo dello sviluppo anche in quei settori, quali l'elasticità di corpi complessi o fenomeni di deformazione plastica, nei quali prima si andava "ad occhio".

Il futuro delle sale è cominciato, e ricomincia là dove iniziò oltre 200 anni fa e si era fermato 30 anni fa: dalle ruote cerchiate.

Grazie a questa innovazione i centri ruota e gli assili non si cambieranno più, con una vera e propria rivoluzione del paradigma "classico" della manutenzione delle sale montate. ■



2019

www.tuttotreno.it

POSTER
InterCity con E.464 309 in Sicilia

TUTTO TRENNO

LO SPETTACOLO DEI TRENI

ROTABILI

BTR Valle d'Aosta

TECNICA

Ruote cerchiatae

MODELLISMO

Speciale HME 2019

NOVEMBRE N° 345



9 771124 423006 90345

Duegi Editrice

Redazione e Direzione pubblicità
Viale Francia, 7
35020 Ponte San Nicolò (PD)
TEL. 049 711 363 FAX 049 862 6077

SERVIZIO ABBONAMENTI E ORDINI ORARI DI CHIAMATA 9-12 E 14-15.30

TEL. 049 711 363 FAX 049 862 6077
carrella@duegieditrice.it

www.duegieditrice.it
duegi@duegieditrice.it
redazione@duegieditrice.it
advertising@duegieditrice.it

Editore e Direzione editoriale

Gianfranco Berto (berto@duegieditrice.it)

Direttore responsabile

Franco Tanel

Responsabili di redazione

Marco Bruzzo (bruzzo@duegieditrice.it)
Daniela Ottolitri (ottolitri@duegieditrice.it)

Modellismo

Benedetto Sabatini (saba@duegieditrice.it)

Ufficio Abbonamenti e amministrazione

Dorina Carrella (carrella@duegieditrice.it)

Redazione

A. Albé, F. Bloisi, M. Cacoza, A. Camatta,
F. Castiglioni, M. Cerutti, F. Maria, F. Masala,
G. Modesti, A. Nascimbene, L. Negri,
A. Piacentini, F. Pozzato, F. Puppini

MODELISMO: M. Avon, P. Bartolozzi, F. Cerato,
M. Pedrini, P. Pezzano, A. Rigon, A. Rizzoli

Collaboratori

F. Andiver, E. Barazzuol, A. Bertagnin, P. Bertelli,
W. Bonmartini, S. Bordonaro, M. Carrara,
C. Castiglioni, R. Castiglioni, M. Cerizza,
E. Ceron, F. Comaianni, M. Cioni, R. Cocchi,
T. Croce, E. D'Abbio, A. Destasi, A. Di Matteo,
P. Di Lorenzo, L. D'Ottavi, L. Farina, A. Federici,
G. Ferro, R. Fogagnolo, A. Fontaneli, H. Hantak,
A. Mandelli, M. Marchisio, P. Marra, L. Mighali,
D. Montone, E. Morando, M. Pannico,
S. Pautasso, P. Pedron, H. Petrovitsch,
D. Porciello, D. Raseni, J. Raspanti, M. Rinaldi,
P. Rizzo, M. Rovatti, M. Sacco, A. Sartorello,
G. Savi, R. Scotto, P. Simon, M. Stellini,
B. Studer, L. Toro, L. Vanni, G. Vedovato,
F. Virgillito, P. Visintini, P. Zitano

www.tuttotreno.it

PROGETTO GRAFICO: S. Assi

IMPAGINAZIONE: Duegi Editrice

STAMPA: Intergrafica Verona (Vr)

DISTRIBUZIONE: So.D.Ip Angelo Patuzzi S.p.A. - Cinisello B. (MI)

Abbonamenti

Annuale 11 numeri.....€ 64,00

Estero UE 11 numeri (calendario escluso).....€ 121,00

Estero extra-UE 11 numeri (calendario es.).....€ 162,00

Per gli arretrati vedere la cedola a fine rivista,
oppure consultare il sito www.duegieditricestore.it
(Numeri esauriti dall'1 al 22; 45)

Inviare importo mediante versamento su

CCP n. 10442457 o Bonifico Giancoposta intestato a

Duegi Editrice di Gianfranco Berto

IBAN IT24 X076 0112 1000 0001 0442 457

Pubblicazione mensile registrata presso il Tribunale
di Rovigo in data 27/10/1987, n. 5/87
Registro Operatori della Comunicazione n. 1199

© Tutto TRENO - Tutti i diritti riservati

Chi desidera collaborare con Tutto TRENO contatti
la redazione ai numeri 049 711 363 / 049 862 6077

Il materiale inviato senza preventivi accordi
con la redazione, non verrà restituito.

ISSN 1124-4232

La Duegi Editrice pubblica le seguenti riviste: Tutto TRENO, Tutto
TRENO Tema, Tutto TRENO & Storia, Tutto TRENO Modellismo,
Modelli AUTO, Tutto Aerei

* Tutte le testate sono marchi registrati

Garanzia di riservatezza

Al sensi dell'art. 13 D.lgs 196/2003, la Duegi Editrice garantisce la massima
riservatezza dei dati forniti e la possibilità di richiedere gratuitamente la ret-
tifico o la cancellazione scrivendo a: Duegi Editrice, viale Francia 7, 35020
Ponte San Nicolò (PD). Le informazioni custodite nel nostro archivio elet-
tronico verranno utilizzate al solo scopo di inviare proposte commerciali.



16

A tutto Jazz

26

Arriva il BTR 813

20

Carrozze Tipo
1921 a cassa
metallica

34

Liberty Wheel

42

Hobby Model
Expo Novogro
2019

- 4 News dall'Italia
(a cura di Marco Bruzzo e Daniela Ottolitri)
- 13 Inserto Depositi Paola
(a cura della redazione)
- 16 A tutto JAZZ
(di Giancarlo Modesti - seconda parte)
- 20 Carrozze Tipo 1921
Pioniere della cassa metallica
(di Alessandro Mandelli - seconda parte)
- 26 Arriva il BTR 813
(di Angelo Nascimbene)
- 34 Liberty Wheel
(a cura della redazione)
- 42 Hobby Model Expo Novogro 2019
Tra chi riposa e chi si risveglia
(a cura della redazione di modellismo)
- 65 Telex manifestazioni

Copertina: nove mesi dopo essere tornata in servizio, la 741 120, in doppia con la 740 278, effettua un treno fotografico merci in Garfagnana per un'agenzia tedesca: è il 3 maggio 2008.

(foto Gianfranco Berto; fotocamera Canon EOS D5, obiettivo Canon 24-70mm f/2,8 su focale 70mm, ISO 100)

Poster centrale: la E 464 309, con la nuova livrea InterCity, alla testa dell'IC Treno IC 722 Siracusa-Messina-(Roma T.ni) a Sant'Alessio Siculo (ME) il 29 settembre 2019, in doppia con l'unità gemella 334, quest'ultima in galleria.

(foto Pietro Rizzo; fotocamera Nikon D 610, obiettivo Nikon 24-70mm f/2,8 su focale 24mm, ISO 200)

Retro di copertina: scendendo dal Brennero verso Verona, la E 652 056 transita a Moncuoco il 4 novembre 1995 con un merci composto da otto carri pianale, i primi due con container-cisterna, gli altri carichi di legname; dopo quattro anni la tratta di Moncuoco venne abbandonata con l'apertura della variante di Fleres; articolo su t&S n° 42, novembre 2019.

(foto Francesco Puppini, fotocamera Nikon F3, obiettivo Nikkor Ais 50mm f/1,4, pellicola Fujichrome Sensia 100 ASA)