



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900510962
Data Deposito	11/04/1996
Data Pubblicazione	11/10/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	61	F		

Titolo

PROFILO DI RUOTA AD USURA RIDOTTA PER VEICOLI TRANVIARI.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal
titolo:

"Profilo di ruota ad usura ridotta per veicoli
tranviari"

di: FIAT FERROVIARIA SPA, nazionalità italiana,
Corso Marconi, 20 - 10125 Torino TO

Inventori designati: Daniele Botto

Depositata il: 11 aprile 1996

TO - 96A000280

TESTO DELLA DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un profilo di
ruota ad usura ridotta per veicoli tranviari
urbani.

Tradizionalmente queste ruote presentano un
cerchione avente una tavola circonferenziale di
rotolamento raccordata ad un bordino di guida, il
cui profilo è normalizzato in conformità alla
tabella UNI 3332. La tavola di rotolamento
presenta un profilo lineare con pendenza 1:20,
con il raccordo tavola di rotolamento-bordino di
guida avente un raggio di curvatura pari a 10 mm,
e culmine del bordino relativamente ampio.
Inoltre il fianco del bordino di guida è
rettilineo a pendenza costante.

Questo profilo unificato presenta diversi
inconvenienti, consistenti principalmente in

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

un'usura precoce e rapida della ruota, ed anche della relativa rotaia. Infatti la tavola di rotolamento, che come detto è inizialmente lineare con pendenza 1:20, mantiene la forma originale soltanto per una percorrenza limitata, dell'ordine di 10.000-15.000 km. Inoltre la forma del raccordo tavola di rotolamento-bordino di guida è critica, in quanto comporta sovente deformazioni in tale zona di raccordo molto accentuate, con ispessimento del bordino e verticalizzazione del fianco del bordino sul lato rotaia.

L'usura di ruote e rotaie è un problema particolarmente sentito nell'ambito del trasporto tranviario, in quanto i costi per il ripristino mediante ritornitura dei profili del cerchione e, in misura ancora maggiore, gli interventi sulla linea per il ripristino dei binari, incidono in modo considerevole sui bilanci delle amministrazioni tranviarie.

Lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un profilo di ruota ad usura migliorato, che consenta di ridurre in modo apprezzabile gli inconvenienti sopra descritti dei profili convenzionali.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

In vista di raggiungere tale scopo, la presente invenzione ha per oggetto un profilo di ruota ad usura ridotta per veicoli tranviari del tipo definito all'inizio il quale, in conformità alla rivendicazione 1, è essenzialmente caratterizzato dal fatto che:

- la tavola di rotolamento presenta curvatura variabile con doppio raggio di curvatura,
- il culmine del bordino presenta spessore pari a quello del profilo UNI 3332,
- il raccordo tavola di rotolamento-bordino presenta un raggio di curvatura pari a 15 mm, e
- la transizione tavola di rotolamento-bordino è priva di punti angolosi.

Grazie a questa realizzazione, il profilo di ruota secondo l'invenzione permette di ottimizzare l'usura, assicurando in primo luogo il mantenimento della forma originale della tavola di rotolamento senza apprezzabili variazioni anche per percorrenze elevate, dell'ordine di 40.000-50.000 Km. Il mantenimento di uno spessore elevato del bordino consente al tempo stesso di conseguire per tale aspetto i vantaggi del profilo UNI 3332, in termini di ridotta sensibilità alle deformazioni plastiche conseguenti all'attraversamento degli incroci.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

La transizione tavola di rotolamento-bordino senza punti angolosi, cioè con pendenza che degrada gradualmente (ad esempio fino ad una tangente massima di 83°) consente di mantenere il culmine del bordino sufficientemente spesso e quindi in grado di sostenere le tensioni causate dal contatto hertziano e dagli scorrimenti laterali che si generano in corrispondenza di incroci quando il cerchione rotola sul bordino. In tale situazione il profilo secondo l'invenzione si accoppia alla rotaia da incrocio soltanto sul culmine del bordino e, nonostante il raccordo ad ampio raggio, esso non interferisce con la rotaia.

Inoltre il maggiore raggio di curvatura del raccordo tavola di rotolamento-bordino consente di ridurre i rischi di bi-contatti.

Ulteriori specifici parametri dimensionali del profilo di ruota secondo l'invenzione sono definiti, con particolare riferimento alla descrizione che segue ed alle rivendicazioni subordinate, in relazione alle equazioni descrittive dei tratti del profilo, alle coordinate degli estremi di ogni tratto, nonché alle coordinate dei centri degli archi di cerchio ed ai relativi raggi.

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Nei disegni annessi:

la figura 1 è una vista diagrammatica in sezione che mostra il profilo di ruota ad usura ridotta secondo l'invenzione con l'indicazione di parametri dimensionali significativi, e

la figura 2 mostra pure in forma diagrammatica il confronto fra il profilo di ruota UNI 3332 (indicato con linea continua) ed il profilo di ruota secondo l'invenzione (linea a tratti).

Riferendosi inizialmente alla figura 2, la linea tratteggiata visualizza le diversità concettuali del profilo di ruota conforme all'invenzione nei confronti del profilo normalizzato secondo la tabella UNI 3332, indicato con linea continua. Come si vede, nel profilo di ruota secondo l'invenzione la tavola di rotolamento 1 presenta, anziché l'andamento lineare con pendenza costante 1:20 del profilo UNI 3332, una curvatura variabile con due tratti successivi la, lb a diverso raggio di curvatura. Come è indicato nella figura 1, il raggio di curvatura del tratto la è pari a 330 mm, mentre il raggio di curvatura del tratto lb è 80 mm.

Inoltre il raccordo 3 fra la tavola di rotolamento 1 e il bordino di guida 2 presenta un

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLO D'OUX
s.r.l.

raggio di curvatura pari a 15 mm, anziché 10 mm come nel caso del profilo UNI 3332. La transizione fra il tratto 1b della tavola di rotolamento 1 e il bordino 2 avviene senza punti angolosi, anziché essere rettilineo con pendenza costante come nel caso del profilo UNI 3332. In pratica il fianco del bordino, indicato con 2a, degrada gradualmente fino ad una tangente massima dell'ordine di 83° , il che consente di ottenere il culmine del bordino stesso, indicato con 2b, sufficientemente spesso, ovvero di spessore pari a quello del profilo UNI 3332. Tale spessore risulta essere il meno sensibile alle deformazioni plastiche conseguenti all'attraversamento degli incroci di binario.

La figura 1 mostra ulteriori parametri dimensionali del profilo di ruota secondo l'invenzione, riferiti ad un raggio di rotolamento nominale pari a 340 mm.

Nella figura 1 sono inoltre indicati con lettere alfabetiche i successivi tratti del profilo di ruota secondo l'invenzione (A-I), nonché gli estremi di ogni tratto (A_1-I_2).

Le tabelle che seguono riportano rispettivamente le equazioni descrittive dei vari tratti del profilo (TAB. 1), le coordinate degli

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OULD
s.r.l.

estremi di ogni tratto (TAB. 2) e le coordinate dei centri degli archi di cerchio del profilo (TAB. 3).

Tratto	Equazione
A	$z = 5.0 - \sqrt{50.0^2 - (y - 5.749372)^2}$
B	$z = -14.875000 - \sqrt{4.0^2 - (y + 35.735377)^2}$
C	$z = -18.875000$
D	$z = -14.875000 - \sqrt{4.0^2 - (y + 26.485377)^2}$
E	$z = -16.797424 + \sqrt{15.0^2 - (y + 7.582883)^2}$
F	$z = -79.371259000 + \sqrt{80.0^2 - (y - 10.010161)^2}$
G	$z = -328.267209000 + \sqrt{330.0^2 - (y - 33.479414)^2}$
H	$z = 0.471063 + 0.05 \cdot y$
I	$z = -33.728937 + 1.0 \cdot y$

Tab.1: equazione descrittive dei tratti del profilo

Punto	Coordinata Y	Coordinata Z
A ₁	-44.000000	0.0
B ₁ ≡ A ₂	-39.342746	-16.603261
C ₁ ≡ B ₂	-35.735377	-18.875000
D ₁ ≡ C ₂	-26.485377	-18.875000
E ₁ ≡ D ₂	-22.505904	-15.279721
F ₁ ≡ E ₂	-11.642816	-2.357308
G ₁ ≡ F ₂	2.500000	0.275446
H ₁ ≡ G ₂	17.000000	1.321063
I ₁ ≡ H ₂	36.000000	2.271063
I ₂	40.000000	6.271063

Tab.2: Coordinate degli estremi di ogni tratto

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

Tratto	Coordinata Y_{centro}	Coordinata Z_{centro}
A	5.749372	5.000000
B	-35.735377	-14.875000
D	-26.485377	-14.875000
E	-7.582883	-16.797424
F	10.010161	-79.371259
G	33.479414	-328.267209

Tab.3: Coordinate dei centri dei cerchi

Prove sperimentali comparative condotte dalla richiedente hanno permesso di verificare che il profilo di ruota secondo l'invenzione consente di ottenere, nei confronti del profilo normalizzato UNI 3332, apprezzabili vantaggi sia per quanto riguarda l'ottimizzazione agli effetti dell'usura sulla tavola di rotolamento, sia con riferimento al contatto di accoppiamento ruota-rotaia, particolarmente nell'attraversamento degli incroci, con conseguente riduzione della rumorosità di rotolamento, mantenendo comportamenti sostanzialmente analoghi al profilo tradizionale UNI 3332 per quanto riguarda le deformazioni del bordino.

BUZZI, NOTARCO &
ANTONIELLI D'OGLIO
s.r.l.

RIVENDICAZIONI

1. Profilo di ruota ad usura ridotta per veicoli tranviari, del tipo UNI 3332 con cerchione avente una tavola circonferenziale di rotolamento (1) raccordata ad un bordino di guida (2), caratterizzato dal fatto che:

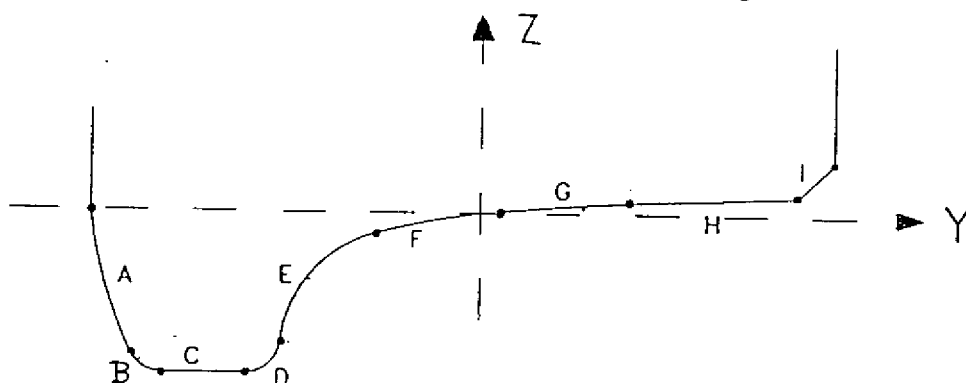
- la tavola di rotolamento (1) presenta curvatura variabile con doppio raggio di curvatura,

- il culmine (2b) del bordino (2) presenta spessore pari a quello del profilo UNI 3332,

- il raccordo (3) tavola di rotolamento (1) - bordino (2) presenta un raggio di curvatura pari a 15 mm, e

- la transizione (2a) tavola di rotolamento (1) - bordino (2) è priva di punti angolosi.

2. Profilo di ruota secondo la rivendicazione 1, i cui tratti sono definiti come segue:



caratterizzato dalle seguenti equazioni descrittive di detti tratti del profilo:

RUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OLIX
s.r.l.

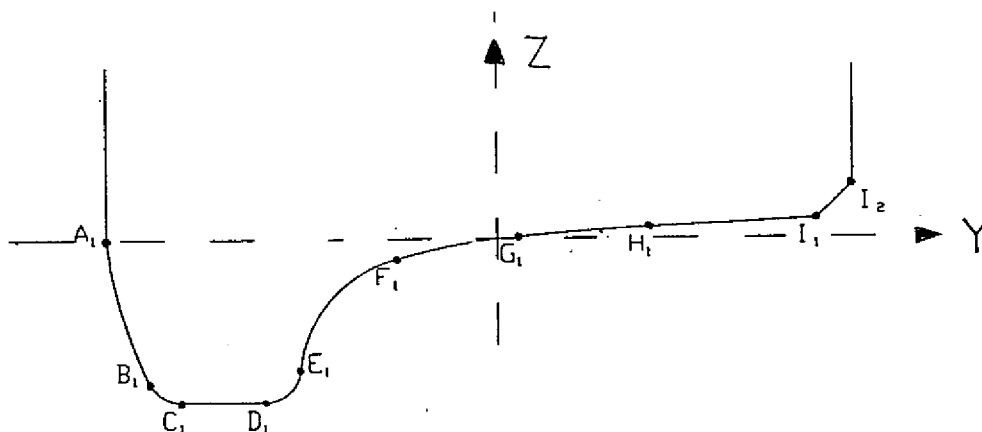
Tratto	Equazione
A	$z = 5.0 - \sqrt{50.0^2 - (y - 5.749372)^2}$
B	$z = -14.875000 - \sqrt{4.0^2 - (y + 35.735377)^2}$
C	$z = -18.875000$
D	$z = -14.875000 - \sqrt{4.0^2 - (y + 26.485377)^2}$
E	$z = -16.797424 + \sqrt{15.0^2 - (y + 7.582883)^2}$
F	$z = -79.371259000 + \sqrt{80.0^2 - (y - 10.010161)^2}$
G	$z = -328.267209000 + \sqrt{330.0^2 - (y - 33.479414)^2}$
H	$z = 0.471063 + 0.05 \cdot y$
I	$z = -33.728937 + 1.0 \cdot y$

3. Profilo di ruota secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dalle seguenti coordinate dei centri di curvatura di detti tratti del profilo:

Tratto	Coordinata Y_{centro}	Coordinata Z_{centro}
A	5.749372	5.000000
B	-35.735377	-14.875000
D	-26.485377	-14.875000
E	-7.582883	-16.797424
F	10.010161	-79.371259
G	33.479414	-328.267209

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.

4. Profilo di ruota secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, i cui estremi di ogni tratto sono definiti come segue:



caratterizzato dalle seguenti coordinate di detti estremi:

Punto	Coordinata Y	Coordinata Z
A ₁	-44.000000	0.0
B ₁ ≡A ₂	-39.342746	-16.603261
C ₁ ≡B ₂	-35.735377	-18.875000
D ₁ ≡C ₂	-26.485377	-18.875000
E ₁ ≡D ₂	-22.505904	-15.279721
F ₁ ≡E ₂	-11.642816	-2.357308
G ₁ ≡F ₂	2.500000	0.275446
H ₁ ≡G ₂	17.000000	1.321063
I ₁ ≡H ₂	36.000000	2.271063
I ₂	40.000000	6.271063

BUZZI, NOTARO &
ANTONIELLI D'OUX
s.r.l.



Ing. Franco BUZZI
N. sez. ALBO 259
Ho proprio e per gli altri

Fig. 1 ▲ Z

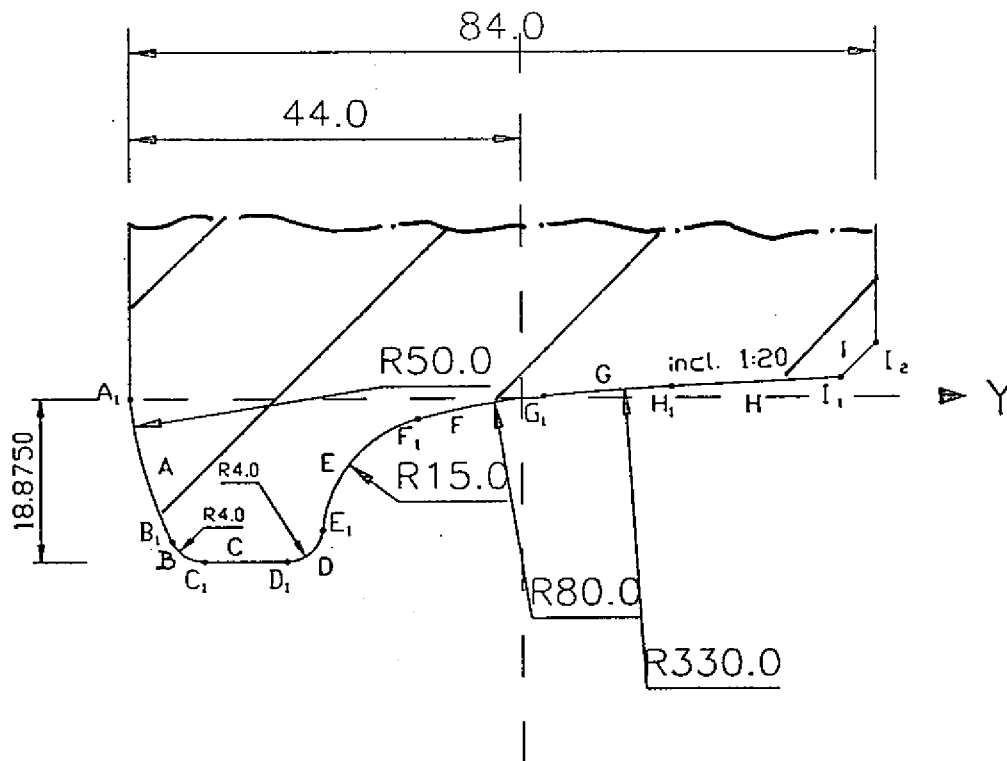
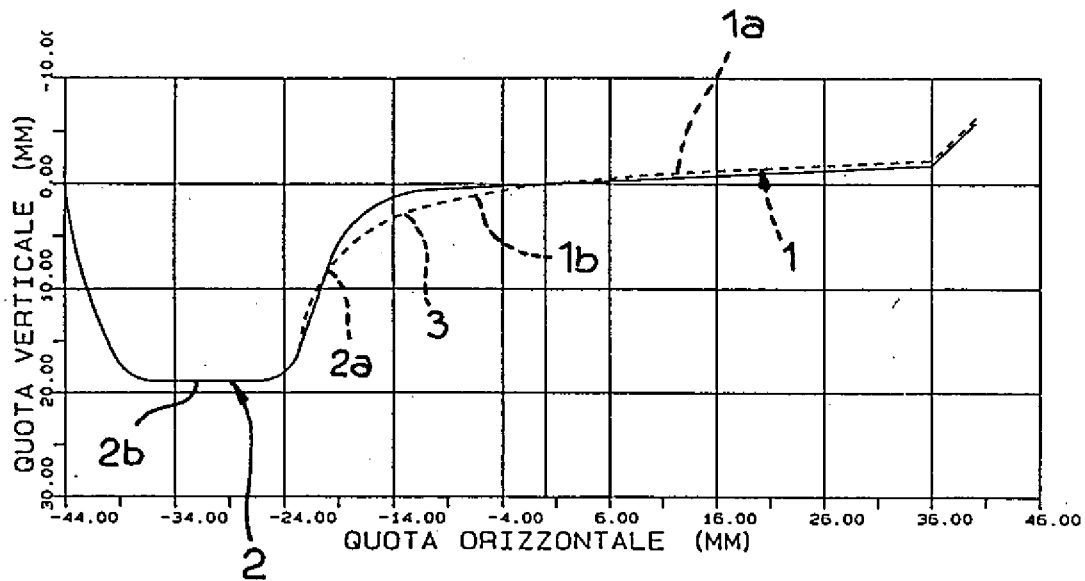


Fig. 2



Ing. Franco BUZZI
N. Iscritt. ALBO 259
(in proprio e per gli altri)