VÖV UTP
Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

D RTE 22040

Prontuario del binario Scartamento normale

Manuale

RTE – Testo di riferimento in materia di tecnica ferroviaria

D

RTE 22040

VÖV UTP
Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

Editore UTP **Elaborato da** Gruppo di progetto RTE	**Data di emissione** 30.09.2024 **Approvazione** PL RTE	**Attribuzione** – **Sostituisce** D RTE 22040 del 01.12.2009
Distribuzione Imprese ferroviarie dell'UTP (scartamento normale) Ufficio federale dei trasporti UFT Webshop RTE/RTE-Download (rte.utp.ch)	**Entrata in vigore** Ogni impresa di trasporto ferroviaria definisce in modo autonomo l'entrata in vigore delle presenti disposizioni.	**Lingue** d, f, i **Numero di pagine** 218

Prontuario del binario Scartamento normale

Manuale



© UTP

Condizioni di utilizzo del testo di riferimento in materia di tecnica ferroviaria (RTE)

In relazione con l'impiego dei documenti, si deve osservare che essi sono redatti esclusivamente per le esigenze delle ferrovie e delle imprese di trasporti pubblici in Svizzera, e sono destinati all'utilizzo in questo ambito. Per poterli applicare correttamente, è perciò richiesta una formazione teorica e pratica corrispondente. Il testo di riferimento RTE comprende solo documenti di due livelli:

- I documenti R completano o migliorano le prescrizioni sovrane e le norme tecniche. Le direttive date devono essere seguite come ogni altro regolamento.
- I documenti D comprendono manuali e documentazione in qualità di raccomandazioni e aiuti per il quotidiano professionale o, eccezionalmente, riflettono lo stato della tecnica e rappresentano la pratica in vista di una standardizzazione.

Le formulazioni maschili utilizzate nel presente documento si applicano indistintamente per le persone di tutti i generi.

L'Unione dei trasporti pubblici (UTP) e le persone che hanno partecipato all'elaborazione della presente regolamentazione del Testo di riferimento in materia di tecnica ferroviaria (RTE) non sono responsabili dei danni che possono risultare dall'utilizzo delle informazioni tratte da questa regolamentazione. Tutte le indicazioni sono fornite senza garanzia di completezza o correttezza.

Gruppo di progetto RTE

Direzione
Peter Güldenapfel, Kompetenzzentrum Fahrbahn, Zürich

Membri
Bernhard Blättler, Ferrovie federali svizzere (FFS), Berna (fino a dicembre 2018)
Roland Ebener, BLS Netz AG, Berna
Albert Iten, Schweizerische Südostbahn (SOB); Samstagern
Anton Kellerhals, Schweizerische Bundesbahnen (SBB), Bern (fino a luglio 2019)
Jürg Wipf, Ferrovie federali svizzere (FFS), Berna (da ottobre 2020 SOB)
David Niederhauser, Ferrovie federali svizzere (FFS), Olten (da agosto 2021)
Matthias Niklaus, Ferrovie federali svizzere (FFS), Berna (da agosto 2021)

Sostegno di progetto
Jonas Fankhauser, SNZ Ingenieure und Planer AG, Zürich

Traduzione
Trad8, Delémont

Lettorato
Claudio Pellegrinelli, Ferrovie federali svizzere (FFS), Giubiasco
Alessio Spinocchio, Ferrovie federali svizzere (FFS), Giubiasco
Martin Strobel, Unione dei trasporti pubblici (UTP), Berna

Editore

UTP Unione dei trasporti pubblici
Sistema ferroviario
Dählhölzliweg 12, 3005 Berna
www.utp.ch, RTE@utp.ch

Stampa

Edizione rilegata Peter Gaffuri AG, Berna

Webshop RTE/RTE-Download

rte.utp.ch

ISBN 978-3-907469-36-1

© Unione dei trasporti pubblici, Berna, settembre 2024

Elenco delle modifiche

Data di emissione	Modifiche
01.12.2009	1° edizione
30.09.2024	2ª edizione

© UTP

Prefazione

La presente documentazione D RTE 22040 costituisce l'opera di consultazione destinata al personale del servizio esterno del binario delle ferrovie svizzere a scartamento normale. Riprende i contenuti principali relativi al binario, che hanno l'obiettivo di supportare il professionista nel suo lavoro quotidiano. Si basa sulle conoscenze fondamentali trasmesse durante la formazione specialistica.

La struttura dei contenuti segue lo schema dei vari settori specialistici del binario. All'inizio di ogni capitolo sono indicate le fonti da cui sono state tratte le principali informazioni incluse nel presente documento. In caso di discrepanze, prevale il regolamento RTE attuale del relativo ambito specialistico.

Il presente regolamento sostituisce l'edizione del 2009. Oltre a un adattamento generale alla struttura di base attuale delle norme RTE, sono state prese in considerazione le edizioni più recenti del regolamento RTE per ciascun ambito specialistico, così come eventuali altre novità, ad esempio relative ai materiali utilizzati.

Zurigo, 30 settembre 2024

© UTP

1 Generalità 14
1.1 Obiettivi del regolamento 14
1.2 Applicazione 14
1.2.1 Ambito di validità 14
1.2.2 Sostituzione delle prescrizioni esistenti 14

2 Basi 15
2.1 Regolamentazioni di diritto sovrano 15
2.2 Norme 15
2.3 RTE e regolamenti delle ferrovie 16
2.4 Direttive e promemoria 17

3 Abbreviazioni e termini 19
3.1 Abbreviazioni 19
3.2 Termini 22

4 Principi 23

5 Profilo di spazio libero 24
5.1 Basi 24
5.2 Indicazioni generali sul profilo di spazio libero 24
5.2.1 Struttura di base 24
5.2.2 Tolleranze della posizione del binario 26
5.2.3 Gestione del valore teorico e del valore speciale del profilo di spazio libero 26
5.2.4 Profilo di spazio libero, distanze laterali 28
5.3 Profili di spazio libero di DE-Oferr 30
5.3.1 Profilo di spazio libero Oferr 2 30
5.3.2 Altri profili di spazio libero 31
5.4 Applicazione di valori speciali 32
5.4.1 Valore di correzione e per raggi R ≠ 250 m 32
5.4.2 Passaggio nel caso di modifica del raggio R 33
5.4.3 Valore di correzione f per i raggi di raccordo verticali con R_V ≠ 5'000 m 34
5.5 Profilo di spazio libero rispetto agli impianti fissi e distanze tra i binari 34
5.6 Costruzioni temporanee e segnali d'avvertimento 35
5.6.1 Definizione 35
5.6.2 Annuncio di costruzioni temporanee 35
5.6.3 Costruzioni temporanee nel settore superiore 36
5.6.4 Costruzioni temporanee nel settore inferiore 37
5.6.5 Depositi di materiale vicino ai binari 38
5.6.6 Dispositivo d'avvertimento con «sagoma di scope» 39
5.6.7 Segni di pericolo 40
5.7 Impianti di marciapiedi 41
5.7.1 Omologazioni ZR44TZ2009-02-0004 per bordi dei marciapiedi 41
5.7.2 Misura dei bordi dei marciapiedi nel sistema di assi orizzontale-verticale 44
5.8 Rampe di carico e distanze degli impianti nei binari di raccordo 45
5.8.1 Disposizioni generali 45
5.8.2 Rampe con un'altezza fino a 1.20 m sopra il PSR nei binari di manovra 45
5.8.3 Rampe con un'altezza fino a 1.20 m sopra il PSR nei binari di circolazione 47

 © UTP

5.8.4 Rampe con altezza superiore a 1.20 m sopra il PSR 47
5.8.5 Esempi di applicazione delle distanze degli impianti per impianti di manutenzione di proprietà della ferrovia e binari di raccordo 48

6 Configurazione geometrica del binario 50

6.1 Basi 50
6.2 Aspetti generali 50
6.2.1 Valori limite 50
6.2.2 Principi e definizioni 50
6.3 Tracciato orizzontale 51
6.3.1 Arco 51
6.3.2 Curva di raccordo 51
6.3.3 Lunghezza delle rette fra le controcurve (sovrapposizione dei respingenti) 54
6.3.4 Sopraelevazione 55
6.3.5 Rampa di sopraelevazione 56
6.3.6 Sghembo 56
6.4 Tracciato verticale 57
6.4.1 Arrotondamento del cambiamento di pendenza 57
6.4.2 Rampe di raccordo di livelletta 58
6.5 Scartamento e allargamento dello scartamento 58
6.5.1 Binario 59
6.5.2 Scambi 59
6.6 Assicurazione di binari e di scambi 60
6.6.1 Assicurazione del binario con sistema laser 60
6.6.2 Protocollo d'assicurazione del binario (sistema laser) 60
6.6.3 Assicurazione di scambi in binari principali 62

7 Sottostruttura e pietrisco 63

7.1 Basi 63
7.2 Struttura del corpo del binario 63
7.2.1 Realizzazione degli strati e designazioni 63
7.2.2 Funzioni principali degli strati 64
7.2.3 Classificazione dei binari e previsione del carico 65
7.3 Sottostruttura per nuove costruzioni 66
7.3.1 Deformabilità / costruzione degli strati per sovrastruttura in pietrisco 66
7.3.2 Stabilità di filtrazione e del gelo 68
7.4 Sottostruttura in caso di manutenzione 68
7.4.1 Deformabilità / costruzione degli strati per sovrastruttura in pietrisco 69
7.4.2 Stabilità di filtrazione e del gelo 70
7.5 Analisi geotecniche 71
7.5.1 Necessità e scopo 71
7.5.2 Pianificazione e fori di sondaggio 71
7.5.3 Esecuzione dei fori di sondaggio 71
7.6 Pietrisco 72
7.6.1 Struttura del letto di pietrisco 72
7.6.2 Strato intermedio su sottostruttura rigida 72
7.7 Materiale della sottostruttura 73
7.7.1 Strati di fondazione 73

 © UTP

7.7.2 Strati di sbarramento ... 73
7.8 Drenaggio ... 74
7.8.1 Influssi dell'acqua sulla sovra- e sottostruttura ... 74
7.8.2 Costruzione di condotte di drenaggio ... 74
7.8.3 Scelta di importanti parametri di drenaggio ... 74
7.9 Banchine ... 75
7.10 Materiale geosintetico ... 76
7.11 Fabbisogno di materiale ... 76
7.11.1 Miscela di ghiaia e sabbione PSS ... 76
7.11.2 Fabbisogno di ghiaia nei binari ... 77
7.11.3 Fabbisogno di pietrisco per metro lineare di binario ... 78
7.11.4 Fabbisogno di materiale e scavo negli scambi ... 79
7.12 Garanzia di qualità ... 79
7.12.1 Stoccaggio del materiale ... 79
7.12.2 Verifiche del materiale sul cantiere ... 79
7.12.3 Controlli d'esecuzione ... 83
7.13 Ritenuta della ghiaia ... 90
7.14 Materiale di scavo del binario/smaltimento ... 90
7.14.1 Materiale di scavo dei binari ... 90
7.14.2 Prove ... 91
7.14.3 Grado di inquinamento e riciclaggio ... 91
7.14.4 Concetto di smaltimento ... 92
7.14.5 Smaltimento delle traverse di legno ... 92
7.15 Rischi di danni durante l'esercizio ... 92

8 Sovrastruttura ... 93

8.1 Basi ... 93
8.2 Rotaie ... 93
8.2.1 Profili di rotaia ... 93
8.2.2 Profili per la formazione di rotaie a gola (esempi) ... 94
8.2.3 Contrassegni delle rotaie ... 95
8.2.4 Foratura e sbavatura ... 95
8.2.5 Rotaie di raccordo e giunti isolati preassemblati ... 96
8.2.6 Controrotaie ... 97
8.3 Steccature e giunti ... 98
8.3.1 Steccature ... 98
8.3.2 Giunti isolati ... 106
8.3.3 Bulloni per ganasce ... 107
8.3.4 Disposizione del giunto fra le traverse ... 108
8.3.5 Accorciamento delle rotaie in curva ... 108
8.3.6 Durata di posa per ganasce provvisorie ... 109
8.4 Traverse ... 109
8.4.1 Distribuzione delle traverse ... 109
8.4.2 Traverse in acciaio (traverse a conca in acciaio) ... 110
8.4.3 Traverse in acciaio a Y ... 112
8.4.4 Traverse di legno ... 113
8.4.5 Traverse di calcestruzzo ... 114
8.4.6 Traverse in legno artificiale e materiale sintetico ... 119

 © UTP

8.4.7 Traverse speciali ... 119
8.4.8 Speroni di sicurezza ... 121
8.4.9 Staffe antiscorrimento ... 122
8.5 Generi di posa con mezzi di fissaggio ... 124
8.5.1 Su acciaio ... 124
8.5.2 Su legno ... 127
8.5.3 Su calcestruzzo ... 132
8.5.4 Su traverse a Y ... 135
8.5.5 Su sovrastruttura senza pietrisco / binario senza massicciata ... 135

9 Binari e scambi senza giunti ... 136

9.1 Basi ... 136
9.2 Condizioni generali per la costruzione di binari senza giunti ... 136
9.3 Temperatura di neutralizzazione ... 138
9.4 Calcolo della dilatazione delle rotaie e delle forze longitudinali ... 139
9.5 Neutralizzazione ... 139
9.5.1 Neutralizzazione di binari ... 139
9.5.2 Neutralizzazione di scambi ... 140
9.6 Manutenzione ... 140
9.6.1 Rimozione della ghiaia e innalzamenti ... 140
9.6.2 Lavori di rincalzatura ... 140
9.7 Sorveglianza ... 141
9.8 Eliminazione di danni e di slineamenti ... 141
9.8.1 Slineamento del binario (spostamento > 50 mm) ... 141
9.8.2 Schiacciamento (spostamento < 50 mm) ... 142
9.8.3 Rotture di rotaie ... 142
9.8.4 Segnalazione di eventi anomali ... 142
9.9 Regolazione delle aperture dei giunti ... 143

10 Scambi e dilatazioni ... 144

10.1 Basi ... 144
10.2 Campo d’applicazione ... 144
10.3 Scartamenti ... 144
10.3.1 Allargamento dello scartamento negli scambi in curva ... 144
10.3.2 Valori limite d’esercizio ... 144
10.4 Scambio semplice (EW) ... 145
10.4.1 Componenti principali e schema delle misure ... 145
10.4.2 Selezione dei tipi di scambio installati (EW) ... 146
10.5 Scambio d’intersezione (KW) ... 147
10.5.1 Componenti principali e schema delle misure ... 147
10.5.2 Tipi di scambio installati (KW) ... 148
10.6 Intersezioni di binario e bretelle d’intersezione (elemento centrale) ... 149
10.7 Particolarità delle parti di scambi ... 150
10.7.1 Sviatoio ... 150
10.7.2 Parte intermedia, parte di raccordo ... 157
10.7.3 Zona d’incrocio ... 158
10.8 Dilatazioni (dispositivi di dilatazione delle rotaie) ... 161
10.8.1 Introduzione ... 161

 © UTP

10.8.2 Struttura ... 161
10.8.3 Forme costruttive per V ≤ 160 km/h ... 162
10.8.4 Costruzione e montaggio ... 162
10.8.5 Manutenzione ... 162

11 Impianti speciali e fine di binari ... 163

11.1 Basi ... 163
11.2 Fine di binari, paraurti ... 163
11.2.1 Principi ... 163
11.2.2 Paraurti 400 kN generazione 2020 ... 164
11.2.3 Paraurti 720 kN idraulico generazione 2020 ... 164
11.2.4 Paraurti 1’440 kN idraulico generazione 2020 ... 164
11.2.5 Paraurti scorrevole, tipo B6 ... 165
11.2.6 Paraurti a sabbia, tipo B4-S ... 165
11.2.7 Paraurti scorrevole con elementi ammortizzanti supplementari ... 166
11.2.8 Equipaggiamenti per tipi di paraurti B4-S e B6 ... 166

12 Segnali e segnali fissi ... 167

12.1 Basi ... 167
12.2 Aspetti generali ... 167
12.2.1 Scelta del contenuto ... 167
12.2.2 Installazione dei segnali (PCT R 300.2, art. 1.1.3) ... 167
12.3 Segnali di fermata e di attenzione ... 167
12.3.1 Segnali di fermata (PCT R 300.2, art. 2.2.1) ... 167
12.3.2 Tavola di fischio (PCT R 300.2, art. 2.2.4) ... 168
12.4 Segnali di velocità ... 168
12.4.1 Tavole fisse per sezioni con velocità ridotta (PCT R 300.2, art. 2.3.1) ... 168
12.4.2 Tavola di avviso per il cambiamento della velocità massima (PCT R 300.2, art. 2.3.3) ... 169
12.4.3 Segnali di rallentamento (PCT R 300.2, art. 2.3.4) ... 170
12.4.4 Velocità permessa nel percorrere pese a ponte, freni di binario, impianti di deposito, binari di raccordo, ecc. (PCT R 300.2, art. 2.3.5) ... 172
12.5 Segnali degli scambi ... 172
12.5.1 Segno di sicurezza per scambi e incroci (PCT R 300.2, art. 2.5.7) ... 172
12.5.2 Segni di sicurezza nei vari impianti ... 172
12.6 Segnali indicatori ... 173
12.6.1 Indicatori di pendenza (PCT R 300.2, art. 2.6.4) ... 173
12.6.2 Tavole chilometriche, ettometriche e metriche (PCT R 300.2, art. 2.6.5) ... 174
12.7 Segnali indicatori per movimenti di manovra ... 174
12.7.1 Segni di pericolo (PCT R 300.2, art. 3.4.2) ... 174
12.8 Segnali fissi in caso di segnalazione in cabina di guida ... 175
12.8.1 Tavole di inizio e fine (PCT R 300.2, art. 6.1) ... 175
12.9 Segnali di lavori in corso nella zona dei binari ... 175
12.9.1 Tavole d’orientamento per lo sgombero della neve (PCT R 300.2, art. 10.2) ... 175
12.9.2 Tavole d’orientamento per le zone di protezione delle acque sotterranee (PCT R 300.2, art. 10.3) ... 175
12.10 Altri segnali su impianti di binari, senza relazione con la circolazione dei treni ... 176
12.10.1 Passaggi a livello ... 176

 © UTP

12.10.2 Demarcazione di tracciati di condutture 176
12.11 Segnalazione della manutenzione ferroviaria lungo assi stradali, percorsi ciclabili e pedonali 176

13 Posa, controlli e manutenzione dei binari 177

13.1 Basi 177
13.2 Aspetti generali 177
13.2.1 Campo d'applicazione 177
13.2.2 Principi 177
13.2.3 Tratti di rallentamento in caso di lavori di costruzione e cantieri 177
13.3 Posa 178
13.3.1 Disposizioni generali 178
13.3.2 Controlli della posa e autorizzazione alla circolazione 178
13.4 Controlli periodici 179
13.4.1 Metodi di controllo 179
13.4.2 Controlli supplementari 179
13.4.3 Attività di sorveglianza e loro periodicità 180
13.4.4 Descrizione della qualità geometrica dei binari 180
13.5 Manutenzione 184
13.5.1 Disposizioni generali 184
13.5.2 Lavori di manutenzione dopo la posa del binario 184
13.5.3 Ripristino 184
13.5.4 Manutenzione 185

14 Posa, controlli e manutenzione degli scambi 186

14.1 Basi 186
14.2 Aspetti generali 186
14.2.1 Campo d'applicazione 186
14.2.2 Principi 186
14.2.3 Descrizione della qualità dello stato degli scambi 187
14.3 Posa 187
14.3.1 Disposizioni generali 187
14.3.2 Controlli della posa prima della circolazione a velocità ridotta 188
14.3.3 Controlli della posa prima della circolazione a velocità di tratta 188
14.3.4 Lavori di finitura dopo la posa degli scambi 189
14.4 Controlli periodici 190
14.4.1 Disposizioni generali e periodicità 190
14.4.2 Controlli tecnici periodici della sovrastruttura 191
14.5 Manutenzione 192
14.6 Comportamento in caso di perturbazioni agli scambi 192
14.6.1 Comportamento in caso di rotture o crepe 192
14.6.2 Comportamento in caso di tallonamento di scambi 192

15 Interventi dei servizi tecnici e di terzi 193

15.1 Prescrizioni di sicurezza 193
15.2 Stabilità della posizione del binario 193
15.3 Macchine di cantiere nella zona dei binari 193
15.4 Ritenuta della ghiaia e ancoraggi alla soprastruttura del binario 193

 © UTP

15.5 Obbligo di annuncio di danni o perturbazioni 193
15.6 Accessi ai cantieri 194
15.7 Coordinamento dei servizi tecnici 194

Allegati A1 – A10 (generale) 195

A1 Pesi dei materiali 195

A2 Esempi di posa dei segnali di rallentamento 197

A3 Tratti di rallentamento in caso di lavori di costruzione e cantieri 198

A4 Definizione della dilatazione delle rotaie ∆l nel binario senza giunti 199

A5 Profilo normale, sezioni standardizzate della massicciata 200

A5.1 Sezioni del profilo normale 200
A5.2 Profilo normale per tratte a binario semplice 201
A5.3 Profilo normale per tratte a binario doppio 202
A5.4 Profilo di livellamento del letto di ghiaia 203
A5.5 Binario di tratta su manufatti 203

A6 Lunghezze e pesi degli scambi 204

A6.1 Componenti principali e schema delle misure di uno scambio semplice (EW) 204
A6.1.1 Scambi su traverse di acciaio nella forma fondamentale (diritto) 205
A6.1.2 Scambi su traverse di legno nella forma fondamentale (diritto) 206
A6.1.3 Scambi su traverse di calcestruzzo nella forma fondamentale (diritto) 208
A6.2 Componenti principali e schema delle misure di uno scambio d'intersezione (KW) 210
A6.2.1 Scambio d'intersezione su traverse di acciaio nella forma fondamentale (diritto) . 211
A6.2.2 Scambio d'intersezione su traverse di legno nella forma fondamentale (diritto) 212

A7 Raggi minimi di curva per binari senza giunti 214

A8 Disposizione delle staffe antiscorrimento nel binario senza giunti ai punti fissi 215

A9 Istruzioni per il montaggio di fissaggi di rotaia W/Ws con Skl 14 216

A10 Istruzioni per il montaggio di fissaggi di rotaia Ke con Skl 12 217

Allegato A11 (specifici per le FFS) 218

A11 Ispezione della tratta 218

 © UTP