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

D RTE 22540

Prontuario del binario Scartamento metrico e speciale

Manuale

RTE – Testo di riferimento in materia di tecnica ferroviaria

D

RTE 22540

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

Editore UTP **Elaborato da** Gruppo di lavoro UTP	**Data di emissione** **Entrata in vigore** 15.01.2011 15.02.2011 **Approvazione** PL RTE	**Attribuzione** – **Sostituisce** –
Distribuzione Imprese ferroviarie dell'UTP (scartamento metrico) Ufficio federale dei trasporti UFT Extranet UTP / Webshop RTE (www.rte.utp.ch)		**Lingue** d, f, i **Numero di pagine** 280

Prontuario del binario Scartamento metrico e speciale

Manuale



© UTP

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

I documenti sono redatti esclusivamente per le esigenze delle ferrovie e sono destinati all'utilizzo in ambito ferroviario. Per poterli applicare correttamente, è perciò richiesta una formazione e una pratica corrispondente. Il testo di riferimento RTE comprende solo documenti di due livelli:

- disposizioni R, che sostituiscono i precedenti regolamenti e direttive delle imprese ferroviarie. Esse contengono disposizioni mancanti e/o complementari alle prescrizioni sovrane e alle norme tecniche,
- disposizioni D, che comprendono manuali e documentazioni i cui contenuti sono spesso interdisciplinari e che si rivolgono principalmente agli esperti «sul posto».

Gruppo di lavoro UTP

Prontuario del binario – Scartamento metrico e speciale

Direzione

Ernst Aeschlimann, SNZ Ingenieure und Planer AG, Zürich

Membri

Walter Schmid, Rhätische Bahn (RhB), Chur
Urs Looser, Rhätische Bahn (RhB), Chur
Martin Bosshard, Verkehrsbetriebe Zürich (VBZ), Zürich
Maurus Gsponer, Matterhorn Gotthard Bahn (MGB), Brig
Michael Bienz, Zentralbahn AG (zb), Stansstad

Editore

UTP Unione dei trasporti pubblici
Tecnica ferroviaria
Dählhölzliweg 12, CH-3000 Berna 6
www.utp.ch, RTE@utp.ch
Tel +41 31 359 23 23, Fax +41 31 359 23 10

Webshop RTE

www.rte.utp.ch

© Unione dei trasporti pubblici, Berna, gennaio 2011

Elenco delle modifiche

Data	Modifiche
15.01.11	Prima edizione

© UTP

1 Introduzione 15

2 Sagoma limite 16
2.1 Basi e definizioni 16
2.1.1 Basi 16
2.1.2 Definizioni 16
2.1.3 Basi sulle tolleranze della posizione del binario 16
2.1.4 Struttura schematica della sagoma limite con e senza sopraelevazione 17
2.2 Le diverse sagome limite 19
2.2.1 Sagoma limite Oferr A, scartamento metrico 19
2.2.2 Sporgenze nella sagoma limite A, scartamento metrico 20
2.2.3 Sagoma limite Oferr B, scartamento metrico 21
2.2.4 Sporgenze nella sagoma limite B, scartamento metrico 22
2.2.5 Altri profili di sagoma limite 22
2.3 Passaggi e allargamento delle sagome limite 23
2.3.1 Passaggi della sagoma limite da retta a curva per lo scartamento metrico . . 23
2.3.2 Allargamento della sagoma «e» in curva 24
2.3.3 Correzione della sagoma limite in raccordi di livelletta 25
2.4 Costruzioni temporanee e segnali d'avvertimento 25
2.4.1 Introduzione 25
2.4.2 Annuncio di costruzioni temporanee 25
2.4.3 Costruzioni temporanee nel settore inferiore 26
2.4.4 Costruzioni temporanee nella sezione superiore, scartamento metrico 26
2.4.5 Dispositivo d'avvertimento con «sagoma di scope» per scartamento metrico 28
2.4.6 Segni di pericolo 28
2.5 Profili dei marciapiedi 29
2.5.1 Scartamento metrico 29
2.5.2 Tranvie, esempio VBZ 30
2.5.3 Schema di misurazione 30
2.6 Rampe di carico 31

3 Struttura geometrica del binario 32
3.1 Basi 32
3.1.1 Fonti 32
3.1.2 Valori limite 32
3.2 Tracciato orizzontale 32
3.2.1 Curva 32
3.2.2 Curva di raccordo 33
3.2.3 Lunghezza delle rette fra le controcurve (sovrapposizione dei respingenti) . . 35
3.2.4 Sopraelevazione 35
3.2.5 Rampa di sopraelevazione 36
3.2.6 Sghembo 37
3.3 Tracciato verticale 38
3.3.1 Arrotondamento del cambiamento di pendenza 38
3.3.2 Rampe di raccordo di livelletta, scartamento metrico 39
3.4 Scartamento e allargamento dello scartamento 40
3.4.1 Binari a scartamento metrico 40
3.4.2 Binari di tranvie con rotaie a gola, esempio VBZ 40

© UTP

3.4.3 Scambi . . . 41
3.4.4 Scartamenti speciali . . . 41
3.5 Assicurazione/picchettazione di binari e di scambi . . . 41
3.5.1 Assicurazione del binario con sistema laser . . . 41
3.5.2 Principi della picchettazione degli scambi . . . 44
3.5.3 Regole per il montaggio di scambi . . . 44
3.5.4 Protocollo d'assicurazione del binario (sistema Laser) . . . 45
3.5.5 Impiego dell'assicurazione del binario con il metodo «stazione libera» . . . 46

4 Profilo normalizzato, sezioni standardizzate della massicciata . . . 47
4.1 Scartamento metrico, tratta a binario semplice . . . 47
4.1.1 Esempio su terrapieno in rettilineo con piattaforma PSS . . . 47
4.1.2 Esempio in trincea in curva con piattaforma in ghiaia . . . 47
4.2 Scartamento metrico, tratta a doppio binario . . . 48
4.2.1 Esempio su terreno piano e rettilineo con piattaforma HMT . . . 48
4.2.2 Esempio in curva con due livelli di rotaie e piattaforma PSS . . . 48
4.2.3 Esempio in curva con un livello di rotaie e piattaforma HMT . . . 48
4.3 Binario di tratta su manufatti, scartamento metrico . . . 49
4.3.1 Esempio di soprastruttura in ghiaia su ponti nuovi, lunghi . . . 49
4.3.2 Esempi di soprastruttura in ghiaia su sottopassaggi . . . 49
4.4 Tranvie . . . 50
4.4.1 Esempio di rinnovamento di binario . . . 50
4.5 Ferrovie a cremagliera . . . 50
4.5.1 Esempio di risanamento del tracciato . . . 50

5 Sottostruttura, ghiaia e calcestruzzo . . . 51
5.1 Basi . . . 51
5.1.1 Fonti . . . 51
5.1.2 Classificazione dei binari per lo scartamento metrico . . . 51
5.2 Concetti e definizioni . . . 51
5.2.1 Realizzazione degli strati e designazioni . . . 51
5.2.2 Funzioni principali degli strati . . . 52
5.3 Analisi geotecnica . . . 53
5.3.1 Fabbisogno e scopo . . . 53
5.3.2 Pianificazione dei fori di sondaggio . . . 53
5.3.3 Esecuzione di fori di sondaggio . . . 54
5.4 Drenaggio . . . 54
5.4.1 Influssi dell'acqua sulla sopra- e sottostruttura . . . 54
5.4.2 Costruzione di condotte di drenaggio . . . 55
5.4.3 Scelta di importanti parametri di drenaggio . . . 55
5.5 Nuova costruzione . . . 57
5.5.1 Realizzazione degli strati nei binari principali, con sovrastruttura in ghiaia, scartamento metrico . . . 57
5.5.2 Requisiti della sottostruttura . . . 58
5.5.3 Materiale . . . 58
5.5.4 Controlli d'esecuzione . . . 61
5.5.5 Aspetti da osservare per le nuove costruzioni . . . 61

© UTP

5.6 Rinnovo . . . 62
5.6.1 Costruzione degli strati per la sovrastruttura in pietrisco, scartamento metrico . . . 62
5.6.2 Requisiti della sottostruttura . . . 63
5.6.3 Materiale . . . 63
5.6.4 Controlli d'esecuzione . . . 65
5.6.5 Dettagli d'esecuzione . . . 65
5.6.6 Aspetti da osservare per il rinnovo . . . 66
5.7 Materiale di scavo del binario/smaltimento e ritenuta della ghiaia . . . 67
5.7.1 Materiale di scavo dei binari . . . 67
5.7.2 Prove . . . 67
5.7.3 Grado di inquinamento e riciclaggio . . . 67
5.7.4 Materiale proveniente da pavimentazione delle tranvie . . . 68
5.7.5 Concetto di smaltimento . . . 68
5.7.6 Smaltimento delle traverse di legno . . . 68
5.7.7 Ritenuta della ghiaia . . . 69
5.7.8 Punti di riferimento per le cifre di allentamento . . . 69
5.8 Verifiche del materiale sul cantiere . . . 70
5.8.1 Principi relativi alla garanzia di qualità . . . 70
5.8.2 Verifiche del materiale per binari con ghiaia . . . 70
5.8.3 Verifiche del materiale per binari con calcestruzzo . . . 71
5.9 Rischi di danni durante l'esercizio . . . 71

6 Soprastruttura . . . 72
6.1 Basi . . . 72
6.2 Rotaie . . . 72
6.2.1 Profili delle rotaie Vignole . . . 72
6.2.2 Profili per la formazione di rotaie a gola (esempi) . . . 73
6.2.3 Profili delle controrotaie . . . 74
6.2.4 Contrassegni delle rotaie . . . 75
6.2.5 Garanzia . . . 75
6.2.6 Foratura e sbavatura . . . 75
6.2.7 Rotaie di raccordo . . . 76
6.2.8 Giunti isolati preassemblati . . . 77
6.2.9 Rotaie di sicurezza/controrotaie . . . 77
6.3 Steccature e giunti . . . 78
6.3.1 Steccature . . . 78
6.3.2 Giunti isolati . . . 80
6.3.3 Bulloni per ganasce, anelli elastici doppi . . . 82
6.3.4 Disposizione del giunto fra le traverse . . . 82
6.3.5 Accorciamento delle rotaie in curva, scartamento metrico . . . 83
6.3.6 Aperture di rotaie, scartamento metrico . . . 83
6.3.7 Giunti provvisori . . . 83
6.4 Traverse . . . 84
6.4.1 Distribuzione delle traverse . . . 84
6.4.2 Traversa in acciaio (traverse a conca in acciaio) per scartamento metrico . . . 85
6.4.3 Traverse a Y . . . 89
6.4.4 Traverse di legno . . . 90

© UTP

6.4.5 Traverse di calcestruzzo . . . 92
6.4.6 Traverse speciali . . . 98
6.4.7 Speroni di sicurezza nella sovrastruttura in pietrisco . . . 99
6.4.8 Staffe antiscorrimento . . . 102
6.5 Generi di posa con mezzi di fissaggio . . . 103
6.5.1 Su traverse in acciaio (a conca) . . . 103
6.5.2 Su traverse a Y . . . 107
6.5.3 Su traverse di legno . . . 108
6.5.4 Su traverse di calcestruzzo . . . 113
6.5.5 Binario senza ghiaia . . . 115
6.5.6 Riparazione e risanamento di mezzi di fissaggio . . . 116

7 Binari e scambi senza giunti . . . 117
7.1 Basi . . . 117
7.2 Condizioni generali per la costruzione di binari senza giunti . . . 117
7.3 Sezione della massicciata . . . 118
7.4 Temperatura di neutralizzazione . . . 118
7.5 Calcolo della dilatazione delle rotaie . . . 119
7.6 Neutralizzazione . . . 119
7.6.1 Neutralizzazione di binari . . . 119
7.6.2 Neutralizzazione di scambi . . . 120
7.7 Manutenzione . . . 120
7.7.1 Rimozione della ghiaia e innalzamenti . . . 120
7.7.2 Lavori di rincalzatura . . . 120
7.8 Sorveglianza . . . 120
7.9 Eliminazione di danni e di slineamenti . . . 121
7.9.1 Slineamento del binario (spostamento > 50 mm) . . . 121
7.9.2 Schiacciamento (spostamento < 50 mm) . . . 121
7.9.3 Rotture di rotaie . . . 122
7.10 Aperture dei giunti . . . 122

8 Scambi e dilatazioni . . . 123
8.1 Basi . . . 123
8.1.1 Fonti . . . 123
8.1.2 Campo d'applicazione . . . 123
8.2 Scartamento degli scambi, distanze d'apertura, di guida e della scanalatura . . . 123
8.2.1 Scartamento standard, metrico . . . 123
8.2.2 Distanze standard e misura della gola, scartamento metrico . . . 124
8.2.3 Distanze dello scartamento e della scanalatura per le tranvie . . . 124
8.3 Panoramica degli scambi standardizzati . . . 125
8.3.1 Scartamento metrico (rotaie Vignole) . . . 125
8.3.2 Tranvie (rotaie a gola) . . . 126
8.4 Elementi principali e schema delle misure, scartamento metrico . . . 127
8.4.1 Scambio semplice (EW) . . . 127
8.4.2 Scambio d'intersezione (KW) con aghi interni . . . 128
8.5 Intersezioni di binario e bretelle d'intersezione (elemento centrale) . . . 129

© UTP

8.6 Particolarità delle parti degli scambi . . . 130
8.6.1 Sviatoio, scartamento metrico . . . 130
8.6.2 Parte intermedia, rotaie di raccordo, scartamento metrico . . . 135
8.6.3 Zona d'incrocio, scartamento metrico . . . 136
8.7 Dilatazioni (dispositivi di dilatazione delle rotaie) . . . 138
8.7.1 Introduzione . . . 138
8.7.2 Struttura . . . 138
8.7.3 Forme costruttive per lo scartamento metrico . . . 139
8.7.4 Costruzione e montaggio . . . 140
8.7.5 Manutenzione . . . 140
8.7.6 Ferrovie a cremagliera sui ponti . . . 140

9 Impianti speciali . . . 141
9.1 Basi . . . 141
9.2 Impianti a cremagliera . . . 142
9.2.1 Compendio delle ferrovie a cremagliera svizzere . . . 142
9.2.2 Sistemi di cremagliera . . . 143
9.2.3 Specificazione del materiale per le cremagliere . . . 144
9.2.4 Larghezza dello scartamento e allargamento dello scartamento . . . 145
9.2.5 Punti fissi delle cremagliere . . . 145
9.2.6 Collegamenti di cremagliere . . . 145
9.2.7 Rotaie, fissaggi e traverse . . . 145
9.2.8 Fissaggio della cremagliera sui ponti . . . 146
9.2.9 Scambi a cremagliera . . . 146
9.2.10 Montaggio dei binari, dispositivi di controllo . . . 146
9.3 Impianti di funicolari . . . 146
9.3.1 Soprastruttura . . . 146
9.3.2 Biforcazioni dello scartamento, guida nello scartamento, guida delle funi . . . 146
9.3.3 Sostegni dei rulli e punti fissi del binario . . . 147
9.4 Impianti di tranvie . . . 147
9.4.1 Impianti per la lubrificazione delle rotaie . . . 147
9.4.2 Provvedimenti di messa a terra e di isolazione . . . 148
9.5 Fine di binari, paraurti . . . 152
9.5.1 Introduzione . . . 152
9.5.2 Parti finali di binari di impianti con respingente centrale . . . 152
9.5.3 Esecuzioni speciali . . . 155
9.4.3 Drenaggio delle rotaie e degli scambi . . . 149
9.4.4 Scambi . . . 150

10 Segnali e segnali fissi . . . 156
10.1 Basi . . . 156
10.1.1 Fonti . . . 156
10.1.2 Scelta del contenuto . . . 156
10.1.3 Posa dei segnali . . . 156
10.2 Segnali di fermata e di attenzione . . . 157
10.2.1 Segnali di fermata . . . 157
10.2.2 Tavola di fischio . . . 157

© UTP

10.3 Segnali di velocità . . . 158
10.3.1 Tavole fisse per sezioni con velocità ridotta . . . 158
10.3.2 Tavola di avviso per il cambiamento della velocità massima . . . 158
10.3.3 Segnali di rallentamento . . . 159
10.3.4 Velocità permessa nel percorrere bilance a ponte, freni di binario, impianti di deposito, binari di raccordo ecc. . . . 160
10.3.5 Segnali per tratti a cremagliera . . . 161
10.3.6 Distanze di frenatura dei treni . . . 161
10.4 Segnali degli scambi . . . 161
10.4.1 Segno di sicurezza per scambi e crociere . . . 161
10.4.2 Segni di sicurezza nei vari impianti . . . 162
10.5 Segnali indicatori . . . 163
10.5.1 Indicatori di pendenza . . . 163
10.5.2 Tavole chilometriche, ettometriche e metriche . . . 163
10.6 Segnali indicatori per movimenti di manovra . . . 164
10.6.1 Segni di pericolo . . . 164
10.7 Segnali di lavori in corso nella zona dei binari . . . 164
10.7.1 Tavole d'orientamento per lo sgombero della neve . . . 164
10.7.2 Tavole d'orientamento per le zone di protezione delle acque sotterranee . . . 164
10.8 Altri segnali su impianti di binari, senza relazione con la circolazione dei treni . . . 165
10.8.1 Passaggi a livello . . . 165
10.8.2 Demarcazione di tracciati di condutture . . . 165
10.9 Segnalazione della manutenzione ferroviaria lungo assi stradali percorsi ciclabili e pedonali . . . 165

11 Posa, controlli e manutenzione dei binari . . . 166
11.1 Basi . . . 166
11.1.1 Fonti . . . 166
11.1.2 Termini . . . 166
11.1.3 Campo d'applicazione . . . 167
11.1.4 Principi . . . 167
11.2 Posa . . . 167
11.2.1 Disposizioni generali . . . 167
11.2.2 Controlli della posa, valori di prova prima della messa in servizio, scartamento metrico . . . 168
11.2.3 Autorizzazioni e obbligo di annuncio . . . 171
11.3 Sorveglianza e controlli periodici . . . 171
11.3.1 Obiettivi . . . 171
11.3.2 Attività di sorveglianza . . . 171
11.3.3 Periodicità . . . 172
11.3.4 Tolleranze della qualità dei binari . . . 173
11.4 Manutenzione ed eliminazione di perturbazioni . . . 175
11.4.1 Disposizioni generali . . . 175
11.4.2 Lavori di manutenzione dopo la posa e dopo cambiamenti totali o parziali dei binari . . . 175
11.4.3 Eliminazione delle perturbazioni . . . 176
11.4.4 Ripristino . . . 176
11.4.5 Manutenzione sistematica . . . 177

© UTP

12 Posa, controlli e manutenzione degli scambi 178
12.1 Basi 178
12.1.1 Fonti 178
12.1.2 Campo d'applicazione 178
12.1.3 Principi 178
12.1.4 Descrizione della qualità dello stato degli scambi 179
12.2 Posa 179
12.2.1 Disposizioni generali 179
12.2.2 Controlli della posa 180
12.2.3 Lavori di finitura dopo la posa di scambi 181
12.3 Sorveglianza e controlli periodici 182
12.3.1 Obiettivi 182
12.3.2 Pulizia degli scambi 182
12.3.3 Entità dei controlli periodici degli scambi 182
12.3.4 Periodicità dei controlli degli scambi 183
12.3.5 Controlli supplementari 183
12.3.6 Moduli, servizio degli annunci e documentazione tecnica 183
12.3.7 Costruzioni speciali e scambi in curva 184
12.4 Manutenzione 184
12.5 Modo di procedere in caso di perturbazioni agli scambi 184
12.5.1 Modo di procedere in caso di rotture o crepe 184
12.5.2 Modo di procedere in caso di tallonamento di scambi 184

13 Messe a terra, interventi dei servizi tecnici e di terzi 186
13.1 Basi 186
13.2 Prescrizioni di sicurezza 186
13.3 Misure per il ritorno della corrente di trazione – messe a terra 186
13.3.1 Ritorno della corrente attraverso le rotaie per ferrovie a corrente alternata . 186
13.3.2 Linee di messa a terra 187
13.4 Stabilità della posizione del binario 188
13.5 Macchine di cantiere nella zona dei binari 188
13.6 Ritenute della ghiaia e ancoraggi alla soprastruttura del binario 188
13.7 Obbligo di annuncio di danni o perturbazioni 188
13.8 Accessi ai cantieri 189
13.9 Coordinamento dei servizi tecnici 189

A Appendice 190

© UTP

Elenco delle appendici

N°	Designazione	Rinvio al capitolo	Pag.
A1	Abbreviazioni		190
A2	Esempio di tabella di misurazione per tranvie	2.5.3.2	197
A3	Lunghezze norma delle curve di raccordo – scartamento metrico	3.2.2.1	198
A4	Lunghezze minime delle curve di raccordo – scartamento metrico	3.2.2.2, 3.2.5	199
A5	Lunghezza minima delle rette intermedie (LZ) fra le controcurve – scartamento metrico	3.2.3.1	200
A6	Sopraelevazioni regolari – scartamento metrico	3.2.4	201
A7	Arrotondamento del cambiamento di pendenza – scartamento metrico	3.3.1.3	202
A8	Funzione e applicazione di geotessili	5.6.3.4	203
A9	Profili di rotaia		204
	A9.1 Rotaie Vignole	6.2.1	
	A9.1.1 Rotaia VST C	6.2.1.1	205
	A9.1.2 Rotaia 36 E3 (VST 36)	6.2.1.1	206
	A9.1.3 Rotaia 41 E1 (S41-R10)	6.2.1.1	207
	A9.1.4 Rotaia 46 E1 (FFS I)	6.2.1.1	208
	A9.1.5 Rotaia 49 E1 (S 49)	6.2.1.1	209
	A9.1.6 Rotaia 54 E1 (FFS III o UIC 54)	6.2.1.1	210
	A9.1.7 Rotaia 54 E2 (FFS IV o UIC 54 E)	6.2.1.1	211
	A9.2 Rotaie a gola	6.2.3	
	A9.2.1 Rotaia 67 Ri1 (Ri Ph 37A o Ph 37a)	6.2.3.1	212
	A9.2.2 Rotaia 57 Ri1 (Ri Ph 37 o Ph 37)	6.2.3.1	213
	A9.2.3 Rotaia 60 Ri1 (Ri 60 o Ri 60-R10)	6.2.3.1	214
	A9.2.4 Rotaia 60 Ri2 (Ri 60 N o Ri 60-R13)	6.2.3.1	215
	A9.2.5 Rotaia 55 Ri2 (Ri 55 N)	6.2.3.1	216
	A9.2.6 Rotaia 53 Ri1 (Ri 53 N o Ri53-R13)	6.2.3.1	217
A10	Accorciamento delle rotaie in curva – scartamento metrico	6.3.5	218
A11	Aperture di rotaie, scartamento metrico	6.3.6	219
A12	Impiego e fabbisogno di mezzi di fissaggio per i profili 46 E1 e 54 E2	6	220
A13	Impiego e fabbisogno di mezzi di fissaggio per il profilo 36 E3	6	221
A14	Istruzioni per il montaggio preliminare di fissaggi di rotaia Ws con Skl 14	6.5.9.1	222
A15	Istruzioni per il montaggio di fissaggi di rotaia Ws con Skl 14	6.5.9.1	223
A16	Istruzioni per il montaggio di fissaggi di rotaia W/Ws con Skl 12	6.5.8.2	224
A17	Raggi limite nel binario senza giunti, scartamento metrico	6.4.7, 7.2	225
A18	Calcolo della dilatazione delle rotaie ΔL per la neutralizzazione del binario senza giunti	7.5	226
A19	Dimensione geometrica e forme degli scambi standardizzati nello scartamento metrico con profilo di rotaia Vignole		227
	A19.1 EW 60 – 1:4.5 e 1:5.5, EW 80 – 1:5.5	8.3.1	228
	A19.2 EW 80 – 1:7, EW 130 – 1:7, EW 130 – 1:8	8.3.1	229
	A19.3 EW 185 – 1:8, tipo Brünig	8.3.1	230
	A19.4 EW 250 – 1:9.5, EW 350 – 1:11, EW 500 – 1:14	8.3.1	231
	A19.5 EW 700 – 1:16 e EW 900 – 1:18.5	8.3.1	232

© UTP

A19.6 EW 900 – 1:25 e EW 1600 – 1:25 . . . . . 8.3.1 233
A19.7 DKW 80 – 1:7 e DKW 106 – 1:8, aghi interni 8.3.1 234
A19.8 DKW 215/245 – 1:7, aghi esterni 8.3.1 235
A20 Scambi di tramvie 236
A20.1 Settore dell'ago, 60 Ri2, senza tolleranza di intagliatura 8.3.2
A20.1.1 Scambi R = 18.50 m, 25.0 m e 50.0 m 8.3.2 237
A20.1.2 Scambi R = 100.0 m e 150.0 m 8.3.2 238
A20.2 Settore dell'ago, 60 Ri2, con tolleranza di intagliatura 8.3.2
A20.2.1 Scambi R = 18.50 m, 25.0 m e 50.0 m 8.3.2 239
A20.2.2 Scambi R = 100.0 m e 150.0 m 8.3.2 240
A21 Lunghezze e pesi degli scambi, scartamento metrico 241
A21.1 Componenti principali e schema delle misure di uno scambio semplice (EW) 242
A21.1.1 Scambi su traverse di acciaio: lunghezze e pesi 8.5.1 243
A21.1.2 Scambi su traverse di legno: lunghezze e pesi 8.5.2 245
A21.1.3 Scambi su traverse di calcestruzzo: lunghezze e pesi 8.5.3 248
A21.2 Componenti principali e schema delle misure di uno scambio d'intersezione (KW), con aghi interni 249
A21.2.1 Scambio d'intersezione su traverse di acciaio: lunghezze e pesi 8.8.1 250
A21.2.2 Scambio d'intersezione su traverse di legno: lunghezze e pesi . 8.8.2 251
A22 Fissaggio delle lamelle tipo Abt su traverse a Y, tipo S15 (sella della cremagliera) 9.2.7 253
A23 Cremagliere tipo Abt: montaggio e dispositivi di controllo 9.2.10 254
A24 Disposizione delle staffe antiscorrimento nel binario senza giunti ai punti fissi 7.2, 7.6.1, 7.9.1.1 258
A25 Distanze di frenatura dei treni, esempio RhB . . . . . 10.3, App. A11 259
A26 Esempi di posa dei segnali di rallentamento 10.3.1, 10.3.3, 10.3.5 260
A27 Esempio di «Norme per il controllo di linea» 11 261
A28 Modello di piano per il guardiatratta 11 265
A29 Misura di controllo per la guida degli scambi a scartamento metrico (rotaie Vignole) 266
A29.1 Scambi semplici nei profili 46 E1 e 54 E2 . . . . . 8.2, 12.2.2, 12.3.3 267
A29.2 Scambi a crociera doppia nel profilo 46 E1 con aghi interni 8.2, 12.2.2, 12.3.3 268
A29.3 Scambi a crociera doppia con profilo 46 E1 con aghi esterni 8.2, 12.2.2, 12.3.3 269
A29.4 Intersezioni di binari nei profili 46 E1 e 54 E2 . . . . 8.2, 12.2.2, 12.3.3 270
A30 Lavori di controllo su finali di binari, modello di lista di controllo . 9.5.1, 11.3.1.5 271
A31 Larghezze dello scartamento e della scanalatura per abbassamenti su rettilinei delle tranvie 11.3.3.2 272
A32 Pesi dei materiali 273
A33 Primi soccorsi in caso di infortuni con la corrente elettrica 277
A34 Provvedimenti immediati in caso di incidenti con merci pericolose 279

© UTP