DOSSIER MANUTENZIONE

MUM 01 IC

Manuale di uso e manutenzione

APPARECCHIO DEL BINARIO

REV.	DATA	DESCRIZIONE DELLA REVISIONE	REDATTO		VERIFICATO	APPROVATO
1	28/10/2020	PRIMA EMISSIONE	R. Cutuli	G. Leotta	C. Coniglione	S. Fiore
2	28/04/2023	Osservazioni ANSFISA di cui alla nota prot. n. 0058083 del 19/12/2022	R. Cutuli		S. Bascetta	D. Zito
3	12/10/2023	Osservazioni ANSFISA di cui alla nota prot. n. 48860 del 22/08/2023	R. Cutuli		S. Bascetta	D. Zito
4	Dic-2023	Modifiche a seguito di verifiche in campo - errori quote caratteristiche deviatoi: 36 UNI (S5-S6-A1-A2) e su 50 UNI	R. Cutuli		S. Bascetta	D. Zito
5	20/12/2024	Osservazioni ANSFISA di cui alla nota prot. n. 0071926 del 09/10/2024	R. Cutuli		S. Bascetta	D. Zito
6	30/09/2025	Osservazioni ANSFISA di cui alla nota prot. n. 0035689 del 08/05/2025	R. Cutuli	G. Merlo	S. Bascetta	D. Zito

INDICE

1 PREMESSA 5
2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE 5
3 ACRONIMI, TERMINI E DEFINIZIONI 6
4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 6
5 APPARECCHIO DEL BINARIO 7
6 ELEMENTI DELL'APPARECCHIO DEL BINARIO 8
6.1 Il Telaio degli Aghi 8
6.2 Le Rotaie Intermedie 10
6.3 Il Telaio del Cuore 10
6.4 Deviatoi presenti sulla rete FCE 11
7 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI DELL'APPARECCHIO DEL BINARIO 12
8 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI GEOMETRICI DELL'APPARECCHIO DEL BINARIO OGGETTO DI CONTROLLO E LORO DIFETTOSITÀ 12
8.1 Libretto degli apparecchi del binario 17
9 TOLLERANZE AMMESSE SECONDO L'AMBITO OPERATIVO (ESERCIZIO, MANUTENZIONE, COSTRUZIONE A NUOVO) 18
10 VALORI DI RIFERIMENTO 19
10.1 Valori ammessi a seguito di lavori di costruzione 20
10.2 Valori ammessi in esercizio 22
10.3 Valori comportanti vincoli all'esercizio 24
11 DIFETTOSITÀ STRUTTURALI DEGLI APPARECCHI DEL BINARIO 27
11.1 Tipologia di intervento correttivo e tempistica di attuazione 32
12 TIPOLOGIE DI CONTROLLI E FREQUENZE 37
13 TIPOLOGIE DI MANUTENZIONE 37
14 VISITE ISPETTIVE CON LIVELLO DI DETTAGLIO SUPERIORE 39
15 MODALITÀ DI REGISTRAZIONE DEI CONTROLLI E PERSONALE RESPONSABILE 43
16 ALLEGATI 46

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Nomenclatura di uno scambio 8
Figura 2: Telaio degli aghi 9
Figura 3: Cuore di uno scambio semplice 10
Figura 4: Piano di posa dello scambio S50UNI/100/0,125 posato su traverse in c.a.p. monoblocco 11
Figura 5: Tracciato geometrico e schema assiale dello scambio S50UNI/100/0,125 posato su traverse in c.a.p. monoblocco 11
Figura 6: Scartamenti sul telaio degli aghi 13
Figura 7: Scartamenti sul cuore semplice 13
Figura 8: Scartamenti sul telaio degli aghi 14
Figura 9: Scartamenti sul cuore semplice 15
Figura 10: Quote di protezione e quote di libero passaggio 15
Figura 11: Aperture sul telaio degli aghi 16
Figura 12: Aperture sul cuore semplice 16

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Valori di costruzione – Scambio S50 E5/100/0,125 20
Tabella 2: Valori di costruzione – Scambio 36 RA/100/0,125 20
Tabella 3: Valori ammessi a seguito di costruzione degli scartamenti 20
Tabella 4: Valori ammessi a seguito di costruzione delle quote di protezione 21
Tabella 5: Valori ammessi a seguito di costruzione delle quote di libero passaggio 21
Tabella 6: Valori ammessi a seguito di costruzione di intervalli/gole 21
Tabella 7: Valori di attenzione e di intervento degli scartamenti 22
Tabella 8: Valori di attenzione e di intervento delle quote di protezione 22
Tabella 9: Valori di attenzione e di intervento delle quote di libero passaggio 23
Tabella 10: Valori di attenzione e di intervento di intervalli/gole 23
Tabella 11: Valori comportanti vincoli all'esercizio degli scartamenti 24
Tabella 12: Valori comportanti vincoli all'esercizio delle quote di protezione 25
Tabella 13: Valori comportanti vincoli all'esercizio delle quote di libero passaggio 25
Tabella 14: Valori comportanti vincoli all'esercizio di intervalli/gole 26
Tabella 15: Difettosità strutturali degli apparecchi di binario e metodi di controllo 31
Tabella 16: Interventi e tempistiche per la risoluzione di difetti strutturali 36
Tabella 17: Elenco Interventi Manutentivi correttivi 39

Tabella 18: Visite ispettive con livello di dettaglio superiore 42

Tabella 19 - Registrazione controlli 45

1 PREMESSA

Il presente Manuale di Uso e Manutenzione descrive le caratteristiche e le attività di manutenzione previste da FCE per l'elemento "Apparecchio del Binario" in opera sulle linee ferroviarie gestite da FCE. Quanto non indicato nel presente manuale e necessario ai fini del normale funzionamento della infrastruttura ferroviaria e relativo all'elemento "apparecchio del binario" è descritto in ulteriori documenti interni a FCE (procedure, istruzioni operative, piani di manutenzione) referenziati nel seguito del presente documento.

2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Lo scopo del presente Manuale è quello di fornire le informazioni utili a:

- Pianificazione
- Esecuzione
- Consuntivazione
- Monitoraggio

relativamente alla manutenzione dei deviatoi. In particolare, gli aspetti trattati si focalizzano su:

- geometria,
- struttura

dell'apparecchio del binario.

L'obiettivo del presente manuale è quello di fornire prevalentemente le seguenti indicazioni:

1. Identificazione dei parametri geometrici da tenere sotto controllo (§8);
2. Definizione dei valori ammissibili per i parametri di cui al punto 1 (§9 e §10);
3. Identificazione delle difettosità strutturali da tenere sotto controllo e relativi interventi correttivi (§11);
4. Tipologie e frequenza dei controlli (§12);
5. Strumenti da utilizzare per il controllo dei parametri di cui al punto 1 (manualistica, strumenti di misura, parti di ricambio, ecc.) (§15);
6. Ruoli e responsabilità del personale coinvolto nei controlli e/o interventi manutentivi (§15).

Tutte queste informazioni sono dettagliate nei successivi paragrafi.

3 ACRONIMI, TERMINI E DEFINIZIONI

ACRONIMI	DEFINIZIONE
FCE	Ferrovia Circumetnea Catania
DT	Dirigente Tecnico
CUOT	Capo Unità Organizzativa Tecnica
CU	Coordinatore Ufficio
CUT	Capo Unità Tecnica
ST	Specialista Tecnico
CO	Capo operatore
OQ	Operatore Qualificato
OM	Operatore Manutenzione
SGS	Sistema Gestione Sicurezza
PO	Procedura Operativa
DM	Dirigente Movimento
PM	Piano di Manutenzione
MM	Modulo di Manutenzione

4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

RIF.	DOCUMENTO DI RIFERIMENTO	DESCRIZIONE
[1]	Istruzione Operativa	Controllo di rotaie e deviatoi e gestione dei difetti
[2]	Istruzione Operativa	Vigilanza delle infrastrutture civili ferroviarie-modalità per l'effettuazione delle visite linea
[3]	Istruzione Operativa	Segnalazione e gestione delle anomalie all'infrastruttura
[4]	MUM 02 IC	Manuale di Uso e Manutenzione "Binario – Parametri geometrici"
[5]	MUM 03 IC	Manuale di Uso e Manutenzione "Componenti del binario – Elementi strutturali"

RIF.	DOCUMENTO DI RIFERIMENTO	DESCRIZIONE
[6]	Procedura Operativa 07	Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza

5 APPARECCHIO DEL BINARIO

Con la definizione di apparecchio del binario si definisce quel dispositivo che, posizionato alla confluenza di due o più binari, consente il loro collegamento, ovvero permette l'attraversamento di un binario intersecante.

In generale gli apparecchi del binario vengono utilizzati nelle stazioni e negli scali, ma possono essere anche presenti in piena linea laddove si abbia una diramazione (bivio) oppure ove è necessario collegare le due vie di corsa di una linea a doppio binario per consentire circolazioni illegali o banalizzate (posti di comunicazione).

A seconda della funzione svolta, gli apparecchi di binario possono classificarsi in:

- deviatoi semplici (S), i quali consentono il collegamento di due binari;
- deviatoi doppi, i quali consentono il collegamento di un binario con altri due;
- intersezioni quando consentono il semplice attraversamento di due binari intersecanti;
- scambi intersezioni semplici o doppi quando consentono l'attraversamento di due binari intersecanti e contemporaneamente il loro collegamento da un solo lato o da entrambi i lati.

I componenti metallici dei deviatoi vengono posati senza alcun'inclinazione sul piano orizzontale, a differenza del binario corrente, che è inclinato di 1/20 per favorire il rotolamento della sala montata.

Il collegamento tra il deviatoio "in piano" e il binario corrente "inclinato 1/20" avviene mediante interposizione di opportune piastre e/o traverse, sulle quali il piano di posa delle rotaie è inclinato di 1/40, con il fine di consentire una graduale variazione dell'inclinazione del piano di rotolamento.

Le caratteristiche geometriche fondamentali di un deviatoio sono:

- la curva che realizza il ramo deviato – **curva di deviazione** – individuata mediante il suo raggio di curvatura espresso in metri;
- l'angolo che il ramo deviato forma all'uscita con il ramo principale – **angolo di deviazione** – individuato mediante il valore naturale della sua tangente trigonometrica.

I deviatoi vengono classificati con una sigla che contiene tutte le necessarie informazioni geometriche per l'utilizzatore.

Gli apparecchi di binario, presenti sulla linea gestita da FCE sono così identificati:

- S50UNI/100/0,125
- 36UNI/100/0,125

La sigla **S50UNI/100/0,125** identifica un deviatoio semplice (S), costituito da rotaie 50 UNI, avente il ramo deviato costituito da una porzione di circonferenza di raggio 100 metri (100) ed avente un angolo di uscita la cui tangente ha il valore naturale di 0,125.

6 ELEMENTI DELL'APPARECCHIO DEL BINARIO

L'apparecchio del binario" è composto dai seguenti tre "Elementi":

- il Telaio degli aghi o dispositivo di deviazione o campata mobile;
- le Rotaie intermedie, normali e isolanti;
- il Telaio del cuore o dispositivo d'incrociamento.

Si riporta nella seguente Figura 1 la nomenclatura delle parti costituenti lo scambio.

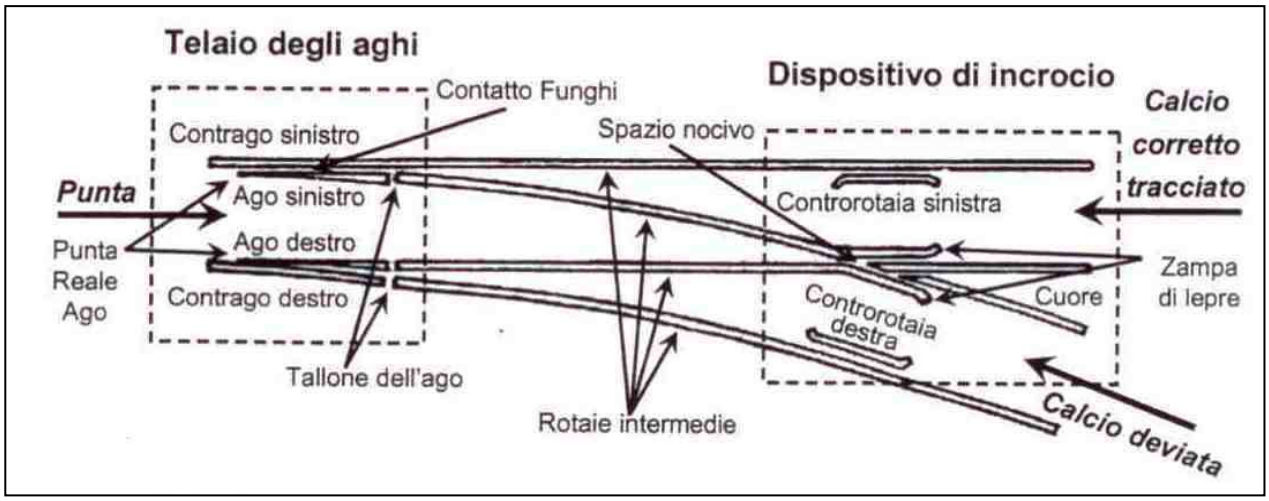


Figura 1: Nomenclatura di uno scambio

6.1 IL TELAIO DEGLI AGHI

Il Telaio degli aghi o dispositivo di deviazione o campata mobile, è la parte del deviatoio che permette di istradare i veicoli da un binario all'altro e va dalla giunzione d'ingresso fino al tallone degli aghi.

È costituito da due coppie di ago contrago, che guardando lo scambio dalla giunzione d'ingresso, prendono il nome di coppia sinistra e coppia destra.

Chi materialmente attua la deviazione, e quindi rappresenta la parte principale di tale dispositivo, sono gli aghi che sono sempre collegati tra loro, in maniera indissolubile, rigida e simultanea in modo da garantire l'indispensabile condizione per la quale quando un ago è accosto al suo contrago, l'altro deve risultare discosto.

I Componenti dell'Elemento "Telaio degli Aghi" sono:

a) Ago;
b) Contrago;
c) Blocchi distanziatori.

a) **Ago**: rotaia di profilo speciale lavorata per accoppiarla al contrago. Gli aghi di uno scambio – in numero di due – sono collegati a tiranti a costituire un telaio mobile che, secondo la posizione, consente di proseguire sul corretto tracciato o sul ramo deviato. La posizione ago accosto o ago discosto, rispetto al contrago, si realizza con la rotazione intorno ad una cerniera articolata, ubicata nella zona del tallone oppure per inflessione intorno a una cerniera elastica. La cerniera articolata è realizzata con un perno verticale, alloggiato in un apposito cuscinetto di cerniera, ubicato in corrispondenza del tallone, attorno al quale l'ago ruota. Invece la cerniera elastica è ottenuta mediante la lavorazione della suola, asportando meccanicamente del materiale, in modo da ridurre il momento d'inerzia dell'ago rispetto al suo asse verticale. Gli aghi a cerniera elastica sono costruiti *curvi* e *retti* (l'ago curvo è quello che si attesta al contrago retto, mentre l'ago retto è quello che si attesta al contrago curvo). Diversamente questa differenza non esiste per gli aghi a cerniera articolata che sono entrambi retti.

b) **Contrago**: rotaia lavorata collegata alle due rotaie del binario da deviare. La lavorazione dei Contraghi avviene meccanicamente mediante fresatura e deve consentire il perfetto accoppiamento dell'ago al rispettivo contrago.

c) **Blocchi Distanziatori**: blocchi di forma opportuna, detti blocchi a corna o cornetti, imbullonati al contrago tramite chiavarde di vario tipo e con bullone all'esterno. La loro funzione è di mantenere l'ago accosto nella giusta posizione e geometria, quando si trova sotto le rilevanti spinte generate dal transito dei convogli ferroviari.

Nella seguente Figura 2 sono illustrati tutti gli elementi che costituiscono il telaio degli aghi.



Figura 2: Telaio degli aghi

6.2 LE ROTAIE INTERMEDIE

Le Rotaie intermedie sono l'elemento di unione tra il telaio degli aghi e il telaio del cuore.

Per assicurare la continuità del piano di rotolamento ed eliminare il martellamento dovuto alle giunzioni tradizionali, le rotaie intermedie sono sempre saldate, con saldature alluminotermiche, al telaio del cuore con le sole eccezioni relative alla presenza di cuori fusi al manganese senza gambini saldabili, per i quali occorre procedere alla realizzazione delle giunzioni incollate. In questi casi le rotaie intermedie che si attestano ai gambini del cuore vengono fornite con una estremità forata.

6.3 IL TELAIO DEL CUORE

Il Telaio del cuore è la parte dello scambio che comprende le Controrotaie e il Cuore (o dispositivo d'incrocio).

Il **cuore** è un dispositivo sul quale avviene l'incrocio del corretto tracciato e del ramo deviato; esso può essere costituito con rotaie lavorate ed assemblate oppure essere un monopezzo ricavato da una fusione di acciaio resistente all'usura (con un tenore di manganese compreso tra l'11 e il 14 %).

Si riporta nella seguente Figura 3 il cuore di uno scambio semplice.

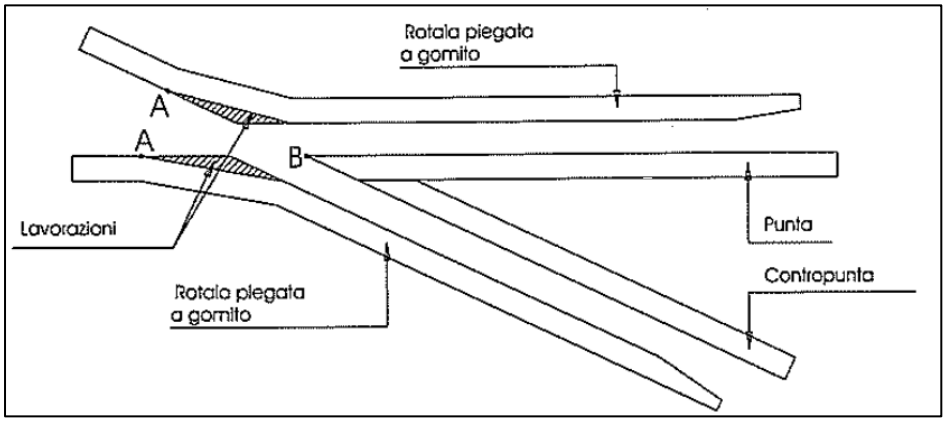


Figura 3: Cuore di uno scambio semplice

Con particolare riferimento alla Figura 3, si osserva che in corrispondenza dei punti A e del punto B la ruota risulta non guidata; il corretto mantenimento della traiettoria in tale zona del cuore detta "**spazio non guidato**" o "**spazio nocivo**" è garantito dall'altra ruota della stessa sala che viene mantenuta in traiettoria dalla controrotaia che, assieme al cuore, costituisce il dispositivo di incrocio.

Le **controrotaie** sono profili speciali laminati accoppiati alla rotaia e posati nella zona del cuore per garantire la guida della sala del veicolo in corrispondenza della zona centrale del cuore.

I deviatoi presenti sulla linea gestita da FCE sono tutti con **cuore semplice a punta fissa**.

6.4 DEVIATOI PRESENTI SULLA RETE FCE

Gli apparecchi del binario utilizzati sulla linea gestita da FCE sono tutti deviatoi semplici e, come detto, consentono la deviazione del materiale rotabile da un binario all'altro.

In tali deviatoi distingueremo, sempre, due direzioni (o rami):

- ramo di corretto tracciato, o di corsa, o diretto come la continuazione del binario di corsa o principale, percorso alla stessa velocità di questo, che normalmente è rettilineo;
- ramo deviato, o secondario, che confluisce nel binario deviato o secondario, sempre percorso a velocità pari a 30 km/h.

Le tipologie di deviatoi presenti sulla linea di FCE sono:

- **S50 E5/100/0,125** posato su traverse di legno
- **S50 E5/100/0,125** posato su traverse in c.a.p. monoblocco
- **36 RA/100/0,125** posato su traverse di legno

A titolo di esempio, si riportano il piano di posa (Figura 4), il tracciato geometrico e lo schema assiale (Figura 5) dello scambio S50 E5/100/0,125 posato su traverse in c.a.p. monoblocco.

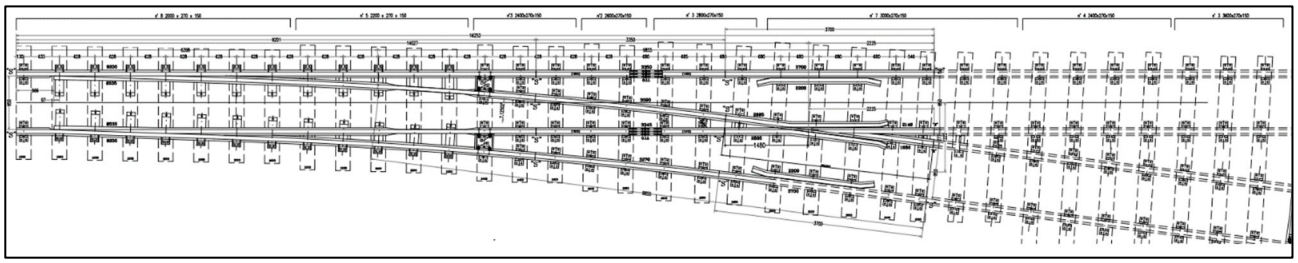


Figura 4: Piano di posa dello scambio S50UNI/100/0,125 posato su traverse in c.a.p. monoblocco

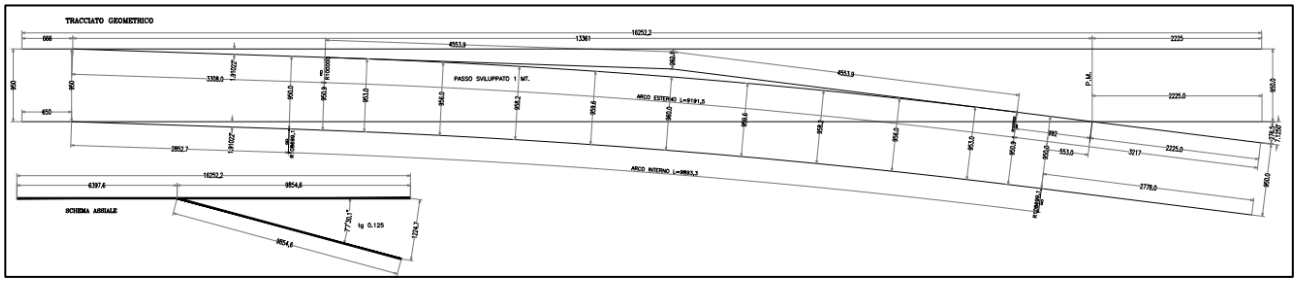


Figura 5: Tracciato geometrico e schema assiale dello scambio S50UNI/100/0,125 posato su traverse in c.a.p. monoblocco

In riferimento al telaio degli aghi, i deviatoi presenti sulla linea di FCE presentano:

- cerniera elastica (deviatoi della tipologia S50 E5/100/0,125)
- cerniera articolata (deviatoi della tipologia 36 RA/100/0,125)

7 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI CARATTERISTICI DELL'APPARECCHIO DEL BINARIO

I parametri caratteristici dell'apparecchi di binario da tenere sotto controllo sono divisibili in due macro categorie:

1. Parametri geometrici
2. Parametri strutturali

Con particolare riferimento al primo punto, all'interno dei successivi §§§8, 9 e 10 sono definiti tutti i parametri geometrici da tenere sotto controllo, nonché le tolleranze ammesse nelle diverse condizioni (di esercizio, di manutenzione, ecc.).

I parametri strutturali, di cui al precedente punto 2, sono analizzati all'interno del successivo §11.

La scelta di tali parametri recepisce la "filosofia della sicurezza" presente nella normativa delle primarie aziende di trasporto europee e la cala nel proprio contesto operativo, fondendola con l'esperienza acquisita sul campo e con la tipologia di esercizio propria di FCE. In particolare, FCE ha scelto tali parametri in base al contesto in cui opera e quindi tenendo conto dei seguenti fattori:

- Estensione della linea
- Esercizio (Numero di treni/giorno)
- Velocità massima
- Esecuzione discreta delle misure caratteristiche

8 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI GEOMETRICI DELL'APPARECCHIO DEL BINARIO OGGETTO DI CONTROLLO E LORO DIFETTOSITÀ

Si elencano nel seguito tutte le grandezze geometriche caratteristiche degli apparecchi del binario:

1. Scartamenti
2. Quote di passaggio
3. Intervalli o gole

Con particolare riferimento ai deviatoi presenti sulla linea gestita da FCE (scambi semplici con cuore a punta fissa), gli scartamenti sono divisi in:

Scambi 50 UNI

- **Scartamenti nella campata mobile del telaio degli aghi**

S1: scartamento sul telaio degli aghi, misurato in corrispondenza della giunzione di ingresso

S2: scartamento sul telaio degli aghi, misurato in corrispondenza della punta aghi

S3: scartamento sul telaio degli aghi, misurato in corrispondenza della fine lavorazione aghi sul ramo secondario

S4: scartamento sul telaio degli aghi, misurato in corrispondenza della fine lavorazione aghi sul ramo principale

S5: scartamento sul telaio degli aghi, in corrispondenza del tallone, misurato in corrispondenza della prima piastra fissa (per aghi a cerniera elastica) sul ramo secondario; per gli scambi a cerniera articolata la misura viene eseguita sempre in corrispondenza del tallone eliminando eventuali gioghi presenti

S6: scartamento sul telaio degli aghi, in corrispondenza del tallone, misurato in corrispondenza della prima piastra fissa (per aghi a cerniera elastica) sul ramo principale; per gli scambi a cerniera articolata la misura viene eseguita sempre in corrispondenza del tallone eliminando eventuali gioghi presenti

Tutti i parametri sopra elencati sono visibili nella seguente Figura 6.

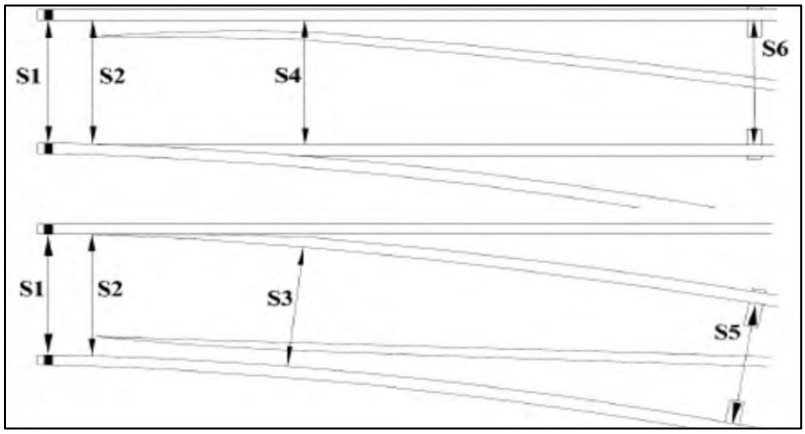


Figura 6: Scartamenti sul telaio degli aghi

- **Scartamenti sul cuore semplice**

S7: Scartamenti da misurare a 100 mm dalla punta reale del cuore sul ramo secondario

S8: Scartamenti da misurare a 100 mm dalla punta reale del cuore sul ramo principale

Gli scartamenti sopra definito sono visualizzabili all'interno della seguente Figura 7.

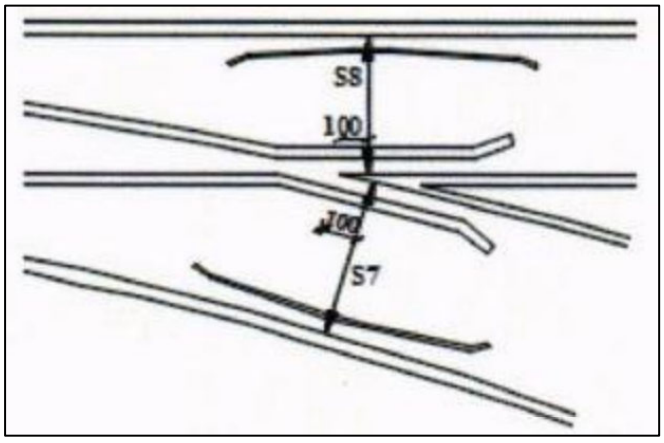


Figura 7: Scartamenti sul cuore semplice

Scambi 36 UNI

- **Scartamenti nella campata mobile del telaio degli aghi**

S1: scartamento sul telaio degli aghi, misurato in corrispondenza della giunzione di ingresso

S2: scartamento sul telaio degli aghi, misurato in corrispondenza della punta aghi

S3: scartamento sul telaio degli aghi, misurato in corrispondenza della cerniera sul ramo deviato

S4: scartamento sul telaio degli aghi, misurato in corrispondenza della cerniera sul ramo principale

S5: scartamento sul telaio degli aghi, in corrispondenza della quinta traversa dalla cerniera verso il tallone sul ramo deviato

S6: scartamento sul telaio degli aghi, in corrispondenza della quarta traversa dalla cerniera verso il tallone sul ramo principale

Tutti i parametri sopra elencati sono visibili nella seguente Figura 6. e nel piano schematico dello scambio allegato 5

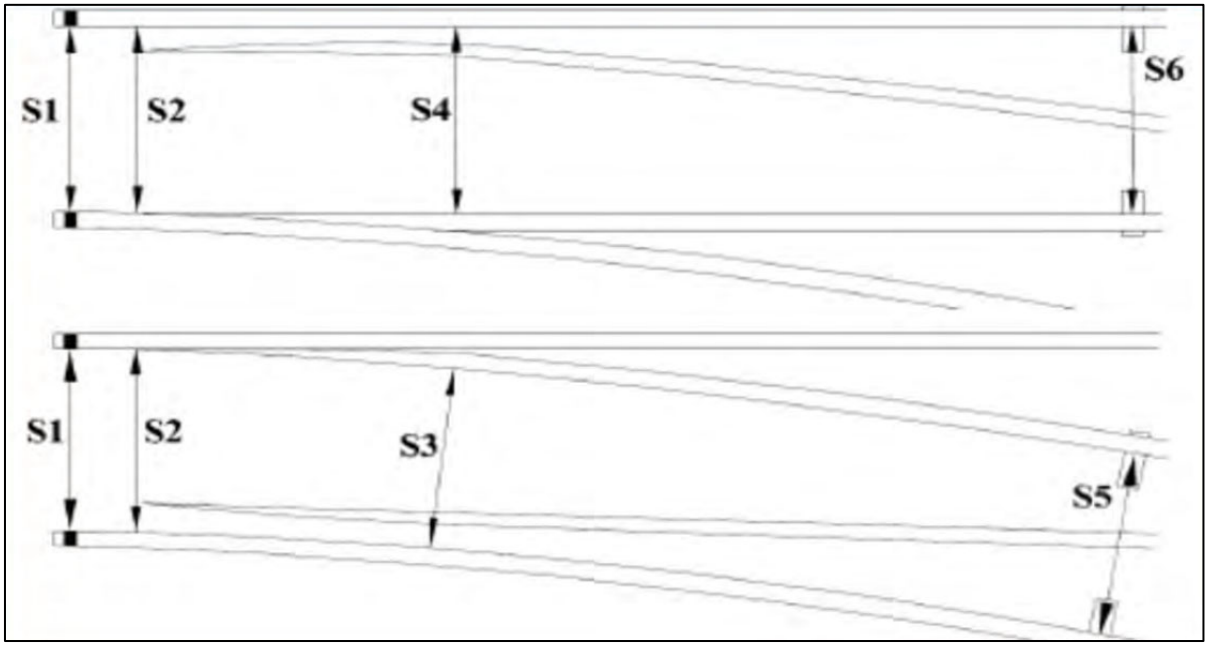


Figura 8: Scartamenti sul telaio degli aghi

- **Scartamenti sul cuore semplice**

S7: Scartamenti da misurare a 100 mm dalla punta reale del cuore sul ramo secondario

S8: Scartamenti da misurare a 100 mm dalla punta reale del cuore sul ramo principale

Gli scartamenti sopra definito sono visualizzabili all'interno della seguente Figura 7. e nel piano schematico dello scambio allegato 5

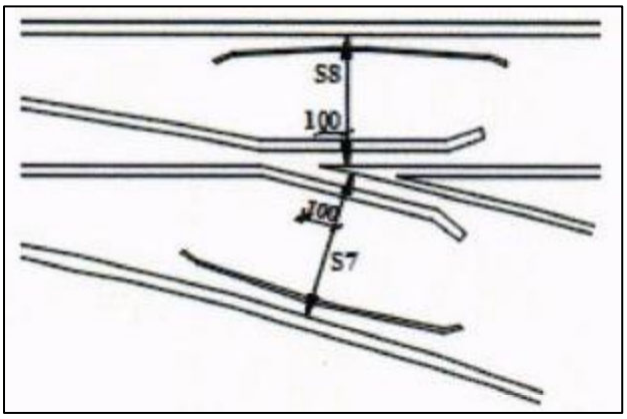


Figura 9: Scartamenti sul cuore semplice

Scambi 50 UNI e 36 UNI

Con particolare riferimento alle quote di passaggio, nel caso di deviatoi semplici, le grandezze caratteristiche sono le seguenti:

- **Quote di protezione**

QP1: quota di misurare a 100 mm (150 mm per S36 UNI) dalla punta reale del cuore sul ramo secondario

QP2: quota di misurare a 100 mm (150 mm per S36 UNI) dalla punta reale del cuore sul ramo principale

- **Quote di libero passaggio**

QLP1: quota da misurare in un punto compreso tra 100 mm (150 mm per S36 UNI) dalla punta reale e la sezione dove la punta ha spessore 58 mm sul ramo secondario

QLP2: quota da misurare in un punto compreso tra 100 mm (150 mm per S36 UNI) dalla punta reale e la sezione dove la punta ha spessore 58 mm sul ramo principale

Le quote di protezione e di libero passaggio sono rappresentate all'interno della seguente Figura 10.

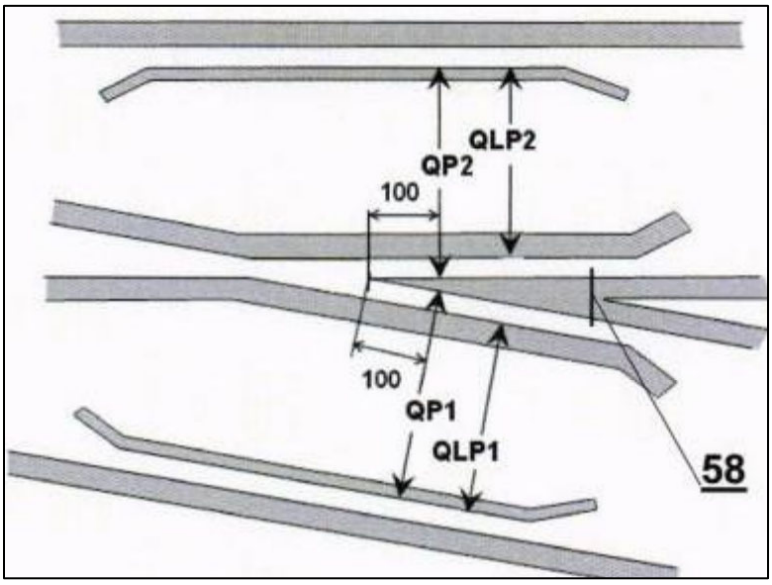


Figura 10: Quote di protezione e quote di libero passaggio

- **Intervalli/gole sul telaio degli aghi**

A1: Apertura da misurare in corrispondenza della punta dell'ago sul ramo secondario

A2: Apertura da misurare in corrispondenza della punta dell'ago sul ramo principale

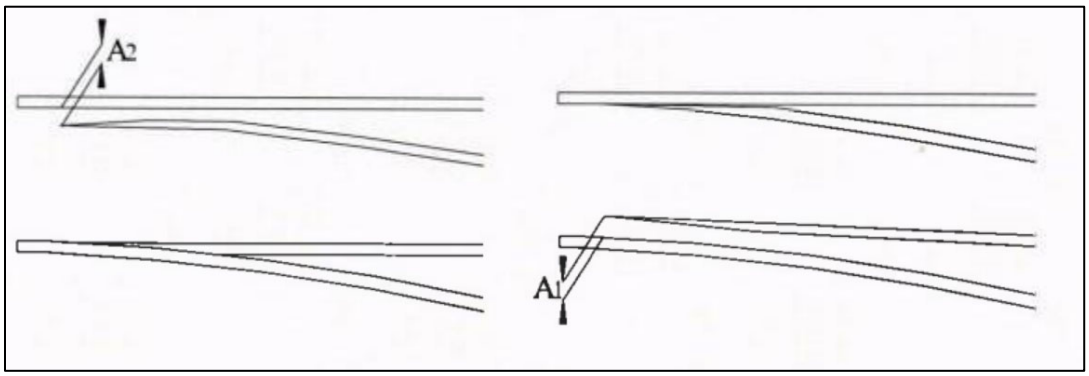


Figura 11: Aperture sul telaio degli aghi

- **Intervalli/gole sul cuore semplice**

A3: Quota da misurare tra controrotaia e rotaia unita sul ramo secondario

A4: Quota da misurare tra controrotaia e rotaia unita sul ramo principale

A5: Quota da misurare tra zampa di lepre e punta del cuore sul ramo secondario

A6: Quota da misurare tra zampa di lepre e punta del cuore sul ramo principale

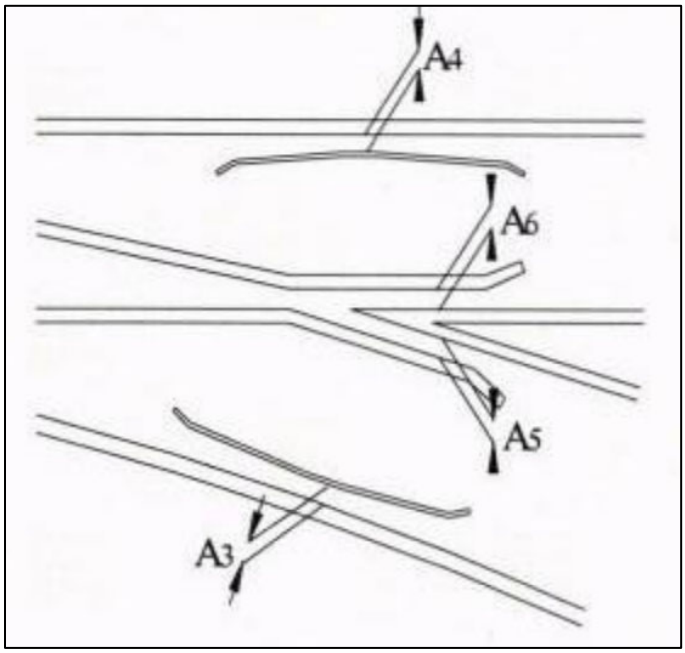


Figura 12: Aperture sul cuore semplice

8.1 LIBRETTO DEGLI APPARECCHI DEL BINARIO

FCE, con il fine di monitorare i parametri geometrici per ciascun apparecchio del binario, ha predisposto un libretto capace di tracciare la storia manutentiva dello specifico deviatoio.

In particolare, il libretto contiene:

- Anagrafica dell'apparecchio del binario (linea, stazione, identificativo);
- Il valore di costruzione dei parametri geometrici caratteristici;
- I valori delle misure effettuate durante i controlli dei parametri di cui al punto precedente.

Con riferimento al libretto sopra descritto si riporta:

- nell' Allegato 1: LDEV "Libretto dei deviatoi";
- nell' Allegato 2: Scheda delle difettosità dei deviatoi
- nell'Allegato 3: Istruzione Operativa – Compilazione del modello LDEV
- Allegato 4: Allegato 4: Istruzione per l'identificazione dei parametri geometrici dei deviatoi semplici.

9 TOLLERANZE AMMESSE SECONDO L'AMBITO OPERATIVO (ESERCIZIO, MANUTENZIONE, COSTRUZIONE A NUOVO)

FCE prevede per tutti i parametri geometrici sopra elencati dei valori ammessi e quindi delle tolleranze in funzione dell'ambito operativo. In particolare, i valori di riferimento, descritti nel successivo capitolo, in accordo a quanto definito nel piano di manutenzione della sovrastruttura ferroviaria, sono scomponibili come segue.

Valori ammessi a seguito di lavori di costruzione

Sono i valori ammessi delle grandezze caratteristiche di un apparecchio del binario che si applicano in seguito a lavori di costruzione ex novo o di rinnovo.

Valori ammessi in esercizio

Sono i valori ammessi delle grandezze caratteristiche entro i quali si svolge la normale vita tecnica di un apparecchio del binario, senza comportare vincolo all'esercizio (rallentamento o interdizione di un itinerario/interruzione). Essi vengono divisi in tre "livelli":

- **Livello di esercizio,** entro il quale la geometria dell'apparecchio di binario non richiede alcuna programmazione di interventi correttivi;
- **Livello di attenzione**, entro il quale le grandezze caratteristiche di un apparecchio del binario consentono il normale esercizio ferroviario senza alcun tipo di restrizione, ma che comportano:
  - l'analisi delle cause di degrado;
  - la valutazione della velocità di evoluzione delle grandezze caratteristiche;
  - la programmazione e l'eventuale esecuzione di controlli con cadenza inferiore a quelle previste e/o di lavori di revisione in funzione della velocità di evoluzione rilevata.

  La valutazione della velocità di evoluzione delle grandezze caratteristiche sarà, in linea di principio, effettuata tramite confronto con i controlli precedenti o tramite l'effettuazione di controlli ad hoc. È necessario che venga fatto anche il riconoscimento delle zone a potenziale evoluzione rapida, quali possono essere gli apparecchi del binario soggetti a maggior numero di instradamenti, al cui controllo deve essere posta massima attenzione.
- **Livello di intervento**, che ancora consente l'esercizio ferroviario senza alcun tipo di vincolo a condizione che venga eseguito l'intervento di revisione in tempi ristretti, in modo che il lasso di tempo che intercorrerà fino all'effettiva esecuzione della revisione non comporti il supero del massimo valore ammesso dal livello di intervento. È necessario che anche la valutazione dei tempi di esecuzione della revisione venga fatta tenendo conto delle suddette zone a potenziale evoluzione rapida e di vincoli legati alla l.r.s.

Valori comportanti vincoli all'esercizio

Sono i valori delle grandezze caratteristiche tali da imporre restrizioni all'esercizio ferroviario. A seconda della grandezza caratteristica e dell'entità di questa, tali restrizioni consisteranno:

- In un rallentamento e nell'esecuzione in tempi brevissimi della revisione;
- Nell'interdizione della circolazione sugli itinerari dell'apparecchio del binario interessati dai valori comportanti vincoli all'esercizio fino a che non saranno stati ripristinati i valori ammessi a seguito di revisione.

Per revisione si intende l'operazione di ripristino delle grandezze caratteristiche di un apparecchio del binario in esercizio al fine di ricondurne i valori entro quelli prossimi ai nominali. In tale categoria rientrano anche le operazioni di sostituzione di componenti di un apparecchio del binario.

10 VALORI DI RIFERIMENTO

Con riferimento allo specifico ambito di applicazione, nel seguito si riportano i valori da rispettare per gli specifici parametri geometrici degli apparecchi di binario presenti sulla linea gestita da FCE (apparecchi del binario semplici con cuore a punta fissa).

- Nelle seguenti tabelle si riporta con n il valore nominale del parametro.

Di seguito (Tabella 1 e Tabella 2) i valori nominali degli scambi presenti sulla linea di FCE.

SCARTAMENTO (Sn)								QUOTE DI PROTEZIONE		QUOTA DI LIBERO PASSAGGIO		INTERVALLI E GOLE					
S1	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**S7**	**S8**	**QP1**	**QP2**	**QLP1**	**QLP2**	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**
950	950,5	950	950	960	950	950	950	912	912	872	872	160	160	40	40	40	40

Tabella 1: Valori di costruzione – Scambio **S50 E5/100/0,125**

SCARTAMENTO (Sn)								QUOTE DI PROTEZIONE		QUOTA DI LIBERO PASSAGGIO		INTERVALLI E GOLE					
S1	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**S7**	**S8**	**QP1**	**QP2**	**QLP1**	**QLP2**	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**A5**	**A6**
950	960	950	950	965	950	950	950	910	910	870	870	145	145	40	40	40	40

Tabella 2: Valori di costruzione – Scambio **36 RA/100/0,125**

10.1 VALORI AMMESSI A SEGUITO DI LAVORI DI COSTRUZIONE

SCARTAMENTI

	TELAIO DEGLI AGHI	**TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)**
	S1, S2, S3, S4, S5, S6	S7, S8
Valore ammesso a seguito di costruzione	$S_n-1 \leq S \leq S_n+2$	$S_n-1 \leq S \leq S_n+2$

Tabella 3: Valori ammessi a seguito di costruzione degli scartamenti

QUOTE DI PROTEZIONE

	TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)
	QP1, QP2
Valore ammesso a seguito di costruzione	$QP_n \leq QP \leq QP_n+3$

Tabella 4: Valori ammessi a seguito di costruzione delle quote di protezione

QUOTE DI LIBERO PASSAGGIO

	TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)
	QLP1, QLP2
Valore ammesso a seguito di costruzione	$QLP_n-1 \leq QLP < QLP_n+2$

Tabella 5: Valori ammessi a seguito di costruzione delle quote di libero passaggio

INTERVALLI/GOLE

	TELAIO DEGLI AGHI	**TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)**
	A1, A2	A3, A4, A5, A6
Valore ammesso a seguito di costruzione	$A_n-2 \leq A \leq A_n+2$*	$A_n-1 \leq A \leq A_n+1$

Tabella 6: Valori ammessi a seguito di costruzione di intervalli/gole

*valori riscontrabili alla regolazione del sistema di manovra

10.2 VALORI AMMESSI IN ESERCIZIO

SCARTAMENTI

	TELAIO DEGLI AGHI	**TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)**
	S1, S2, S3, S4, S5, S6	S7, S8
Livello di esercizio	$S_n-2 \leq S \leq S_n+10$	$S_n-3 \leq S \leq S_n+7$
Livello di attenzione	$S_n-3 \leq S < S_n-2$ $S_n+10 < S \leq S_n+15$	$S_n-4 \leq S < S_n-3$ $S_n+7 < S \leq S_n+15$
Livello di intervento	$S < S_n-3$ $S > S_n+15$	$S < S_n-4$ $S > S_n+15$

Tabella 7: Valori di attenzione e di intervento degli scartamenti

QUOTE DI PROTEZIONE

	TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)
	QP1, QP2
Livello di esercizio	$QPn-2 \leq QP \leq QPn+4$
Livello di attenzione	$QPn-4 \leq QP < QPn-2$
Livello di intervento	$QPn-6 < QP < QPn-4$

Tabella 8: Valori di attenzione e di intervento delle quote di protezione

QUOTE DI LIBERO PASSAGGIO

	TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)
	QLP1, QLP2
Livello di esercizio	QLPn-2 ≤ QLP < QLPn+3
Livello di attenzione	QLPn+3 ≤ QLP < QLPn+4
Livello di intervento	QLPn+4 ≤ QLP ≤ QLPn+5

Tabella 9: Valori di attenzione e di intervento delle quote di libero passaggio

INTERVALLI/GOLE

	TELAIO DEGLI AGHI Scambi 36 UNI	**TELAIO DEGLI AGHI Scambi 50 UNI**	**TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)**
	A1, A2	A1, A2	A3, A4, A5, A6
Livello di esercizio	130 ≤ A≤ 148 (con manovra elettrica/a mano con tiranteria a ganci)	155 ≤ A≤ 163 (con manovra elettrica/a mano con tiranteria a ganci)	38 ≤ A ≤ 42
Livello di attenzione	110 ≤ A< 130 (con manovra elettrica/a mano con tiranteria a ganci)	150 ≤ A< 155 (con manovra elettrica/a mano con tiranteria a ganci)	37 ≤ A < 38
Livello di intervento	100 ≤ A < 110 (con manovra elettrica/a mano con tiranteria a ganci)	100 ≤ A < 150 (con manovra elettrica/a mano con tiranteria a ganci)	35 ≤ A < 37

Tabella 10: Valori di attenzione e di intervento di intervalli/gole

10.3 VALORI COMPORTANTI VINCOLI ALL'ESERCIZIO

Nel presente capitolo si definisce con **Vrall** la velocità di rallentamento da imporre quale provvedimento urgente da adottare quando i parametri caratteristici assumono un valore tale da dover comportare un vincolo all'esercizio.

SCARTAMENTI

	TELAIO DEGLI AGHI	**TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)**
	S1, S2, S3, S4, S5, S6	S7, S8
Valore comportante vincolo all'esercizio	$S < S_n-3$ $S > S_n+15$	$S < S_n-4$ $S > S_n+15$
Provvedimenti	$S_n-7 < S < S_n-3$ $S_n+15 < S < S_n+25$ Vrall = 30 Km/h	$S_n-5 < S < S_n-4$ $S_n+15 < S < S_n+18$ Vrall = 30 Km/h
	$S_n-9 < S \leq S_n-7$ $S_n+25 \leq S < S_n+30$ Vrall = 10 Km/h	$S_n-6 < S \leq S_n-5$ $S_n+18 \leq S < S_n+20$ Vrall = 10 Km/h
	$S \geq S_n+30$ $S \leq S_n-9$ Interruzione	$S \geq S_n+20$ $S \leq S_n-6$ Interruzione

Tabella 11: Valori comportanti vincoli all'esercizio degli scartamenti

QUOTE DI PROTEZIONE

	TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)
	QP1, QP2
Valore comportante vincolo all'esercizio	QP ≤ QPn-6
Provvedimenti	QPn-7 < QP < QPn-6 Vrall = 10 Km/h
	Interruzione QP ≤ QPn-7

Tabella 12: Valori comportanti vincoli all'esercizio delle quote di protezione

QUOTE DI LIBERO PASSAGGIO

	TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)
	QLP1, QLP2
Valore comportante vincolo all'esercizio	QLP > QLPn+5
Provvedimenti	Interruzione

Tabella 13: Valori comportanti vincoli all'esercizio delle quote di libero passaggio

INTERVALLI/GOLE

	TELAIO DEGLI AGHI	**TELAIO DEL CUORE (Cuore semplice)**
	A1, A2	A3, A4, A5, A6
Valore comportante vincolo all'esercizio	A < 100	A < 35
Provvedimenti	Interruzione	34 ≤ A < 35 Vrall = 10 Km/h A < 34 Interruzione

Tabella 14: Valori comportanti vincoli all'esercizio di intervalli/gole

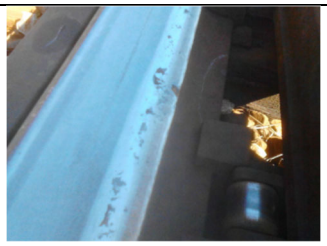
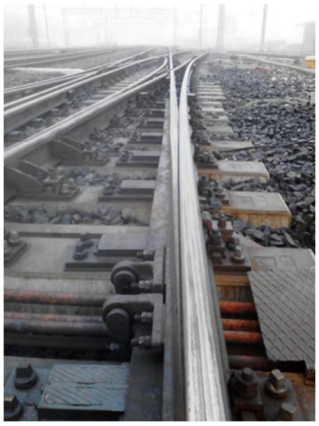
11 DIFETTOSITÀ STRUTTURALI DEGLI APPARECCHI DEL BINARIO

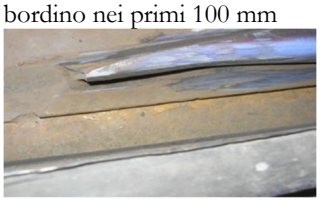
Oltre alle grandezze geometriche caratteristiche degli apparecchi del binario riportate nei precedenti capitoli, particolare attenzione rivestono anche gli aspetti strutturali, da monitorare in modo continuo, con il fine di prevenire l'insorgere di difettosità.

In particolare, tutti gli elementi che costituiscono gli apparecchi del binario (ago, contrago, cuore, ecc.) possono presentare problemi di usura, di allineamento e di altro tipo.

Premesso che FCE definisce all'interno della Istruzione Operativa "Controllo di rotaie e deviatoi e gestione dei difetti" le possibili difettosità sia delle rotaie che dei deviatoi con i relativi interventi associati, si descrivono nel seguito i controlli visivi e strumentali effettuati da FCE per gli elementi strutturali degli apparecchi del binario:

ELEMENTO	DIFETTO	CONTROLLO VISIVO	CONTROLLO STRUMENTALE
AGO E CONTRAGO	USURA	Cuscinetti di scivolamento ossidati Cuscinetti usurati o rotti  Usura verticale ago-contrago  Rottura Contrago  Usura del Contrago	L'andamento degli aghi su entrambi i tracciati dovrà essere il più regolare possibile; in caso di irregolarità o di perdita di controllo nelle casse di manovra eseguire rilievo dello scartamento S1, S2, S3 e S4. Saranno presenti dei difetti se le grandezze rilevate superano i valori ammessi in esercizio definiti al § 10.2. I valori comportanti vincoli all'esercizio sono riportati al § 10.3 del presente documento.

ELEMENTO	DIFETTO	CONTROLLO VISIVO	CONTROLLO STRUMENTALE
		 Usura Aghi Rottura Aghi	
	CONSUMO	Valutazione visiva del consumo di ago e controago	
	SCHEGGIATURA	Scheggiatura per entrambi gli aghi nel telaio 	-
	ALLINEAMENTO	Accoppiamento ago-contrago Corretto  Non corretto	-

ELEMENTO	DIFETTO	CONTROLLO VISIVO	CONTROLLO STRUMENTALE
			
CUORE	USURA DELLA PUNTA DEL CUORE	Integrità della punta del cuore 	Nel cuore la punta dovrà essere integra e allineata (il controllo dell'allineamento dovrà insistere su un tratto di almeno un metro). Segni di bordino nei primi 100 mm della punta, o 150 mm per armamenti S36 UNI, potrebbero evidenziare la presenza di una quota difforme, in particolare la quota di protezione della punta, in tal caso occorrerà verificare se la controrotaia è serrata o se presenta usura eccessiva sul fianco attivo; si rammenta che va verificata la QLP1 e la QLP2 nel tratto della punta tra i 100 e i 150 mm dalla punta reale e saranno presenti dei difetti se le grandezze rilevate superano i valori ammessi in esercizio definiti al § 10.2. I valori comportanti vincoli all'esercizio sono riportati al § 10.3 del presente documento.
	ALLINEAMENTO	Ricerca di punti di contatto del bordino nei primi 100 mm 	
BLOCCHI DISTANZIATORI	LESIONE	Verifica visiva della presenza di lesioni ai blocchi distanziatori	-
CONTROGUIDA	USURA	Verifica visiva della presenza di usura alla controguida	-
ORGANI DI ATTACCO	LESIONI	• Integrità delle piastre  • Presenza degli elementi costituenti le piastre (sottopiastra e caviglie)	-

ELEMENTO	DIFETTO	CONTROLLO VISIVO	CONTROLLO STRUMENTALE
	INEFFICIENZA DEL SERRAGGIO	-	Verifica strumentale del corretto serraggio degli organi di attacco mediante chiave dinamometrica (Rif. Scheda tecnica) (Valori limite: 150 Nm)
GIUNZIONI	LESIONI	• Schiacciamento delle testate nei giunti tradizionali • Scollamenti nei giunti isolanti incollati  • Luce eccessiva fra le testate dei giunti isolanti incollati  • Presenza di ossido sulle giunzioni, sia tradizionali che isolanti incollate • Presenza di cretti sulla rotaia propagatisi dai fori di alloggiamento della rotaia, sia per giunzioni tradizionali che isolanti incollate	-
	INEFFICIENZA DEL SERRAGGIO	-	Verifica del serraggio delle chiavante nei giunti tradizionali con chiave dinamometrica (Rif. Norma Scheda tecnica) (Valori limite: 200 Nm)
TRAVERSONI	ROTTURE	Verifica visiva della presenza di rotture ai traversoni	-
	FESSURAZIONI (traversoni in c.a.p.)	Verifica visiva della presenza di fessurazioni ai traversoni	-

ELEMENTO	DIFETTO	CONTROLLO VISIVO	CONTROLLO STRUMENTALE
	LESIONI IN TESTATA E/O NELLA PARTE SUPERIORE (traversoni in legno)	Verifica visiva della presenza di lesioni in testata e/o nella parte superiore dei traversoni	-
MASSICCIATA	Smussatura degli elementi pungiformi lapidei	Verifica visiva della presenza di smussature degli elementi pungiformi lapidei della massicciata	-
	Presenza di materiale fino di varia natura	Verifica visiva della presenza di materiale fino di varia natura nella massicciata	-

Tabella 15: Difettosità strutturali degli apparecchi di binario e metodi di controllo

11.1 TIPOLOGIA DI INTERVENTO CORRETTIVO E TEMPISTICA DI ATTUAZIONE

Si riportano nella seguente Tabella 16 per i diversi difetti strutturali le tipologie di intervento e il tempo di attuazione degli stessi.

ELEMENTO	DIFETTO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TEMPO DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO
AGO E CONTRAGO	USURA	Sostituzione della parte difettosa	15 giorni con rallentamento a 5 km/h. Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza o la temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari
	CONSUMO		
	SCHEGGIATURA		
	ALLINEAMENTO	Ripristino dello scartamento e rincalzatura	15 giorni con rallentamento a 20 km/h Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza o la temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari.
CUORE	USURA DELLA PUNTA DEL CUORE	-Sostituzione del cuore	30 giorni con rallentamento a 10 km/h

ELEMENTO	DIFETTO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TEMPO DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO
		-Apporti metallici con l'utilizzo di idonei elettrodi	Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si procederà alla temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari.
	ALLINEAMENTO	Verifica quote di protezione ed eventuale stringimento della controguida affacciata e eventuale sostituzione della stessa	15 giorni con rallentamento a 5 km/h. Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza o la temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari
BLOCCHI DISTANZIATORI	LESIONE	Sostituzione	15 giorni con rallentamento a 10 km/h Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza
CONTROGUIDA	USURA	Sostituzione	15 giorni con rallentamento a 10 km/h Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza
	CATTIVO ASSETTO GEOMETRICO	Smontaggio e successivo rimontaggio nella posizione corretta	

ELEMENTO	DIFETTO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TEMPO DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO
ORGANI DI ATTACCO	LESIONI	Sostituzione	7 giorni con rallentamento a 20 km/h. Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza o la temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari
	INEFFICIENZA DEL SERRAGGIO	Stringimento con idonea attrezzatura dotata di dispositivo per controllo coppia di serraggio	Nell'immediato: l'inefficienza del serraggio viene risanata nel momento stesso del suo rilevamento senza essere rimandata a un momento successivo
GIUNZIONI	LESIONI	Sostituzione	3 giorni con rallentamento a 10 km/h. Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza o la temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari
	INEFFICIENZA DEL SERRAGGIO	Stringimento con idonea attrezzatura dotata di dispositivo per controllo coppia di serraggio	Nell'immediato: l'inefficienza del serraggio viene risanata nel momento stesso del suo rilevamento senza essere rimandata a un momento successivo

ELEMENTO	DIFETTO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TEMPO DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO
TRAVERSONI	ROTTURE	Sostituzione	15 giorni con rallentamento a 20 km/h. Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza o la temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari
	FESSURAZIONI (traversoni in c.a.p.)	Monitoraggio ed eventuale sostituzione	Monitoraggio trimestrale; quando dal monitoraggio si regista che la fessurazione sta degradando a rottura si interviene con la sostituzione. Qualora sia necessaria la sostituzione, essa andrà realizzata entro 15 giorni con rallentamento a 20 km/h. Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in posizione non interferente con la sicurezza o la temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari
	LESIONI IN TESTATA E/O NELLA PARTE SUPERIORE (traversoni in legno)	Sostituzione o chiusura delle lesioni tramite apposite grappe	15 giorni con rallentamento a 20 km/h. Nel caso in cui non sia possibile reperire nei tempi previsti le parti da sostituire, si potrà procede al bloccaggio del deviatoio in

ELEMENTO	DIFETTO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TEMPO DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO
			posizione non interferente con la sicurezza o la temporanea sostituzione del deviatoio con rotaie in attesa dell'approvvigionamento dei ricambi necessari
MASSICCIATA	Smussatura degli elementi pungiformi lapidei (nella misura superiore al 50% dell'apparecchio di binario)	Risanamento con vagliatura dei tratti interessati e successiva rincalzatura dell'intero deviatoio	90 giorni con rallentamento a 20 km/h.
	Presenza di materiale fino di varia natura (nella misura superiore al 50% dell'apparecchio di binario)	Risanamento massicciata	180 giorni con rallentamento a 30 km/h.

Tabella 16: Interventi e tempistiche per la risoluzione di difetti strutturali

La validità degli interventi adottati da FCE, per i difetti riscontrati negli apparecchi di binario, è valutata mediante una visita linea a piedi effettuata entro 5 giorni dalla messa in atto del provvedimento. Se la visita linea non evidenzierà un peggioramento dello stato del difetto allora i provvedimenti adottati saranno ritenuti validi da FCE, al contrario, si provvederà all'adozione di provvedimenti più restrittivi o, se del caso interdittivi della circolazione.

I difetti riportati nella precedente Tabella 16 rappresentano i più comuni difetti strutturali afferenti al deviatoio, il cui intervento correttivo ipotizzato è quello generalmente adottato. Resta inteso che l'entità del difetto stesso va valutato dall'operatore che esegue il controllo e che può determinare anche un insieme dei provvedimenti correttivi sopra elencati. Inoltre, alla fine delle operazioni manutentive, i parametri geometrici del deviatoio dovranno rientrare almeno nei valori al livello di attenzione.

12 TIPOLOGIE DI CONTROLLI E FREQUENZE

FCE prevede un controllo semestrale dei deviatoi mediante visite dedicate sui singoli apparecchi:

a) Misurando i parametri geometrici, di cui al libretto LDEV presente nell' Allegato 1 al presente documento;
b) Compilando la scheda di cui all'Allegato 2 al presente documento, relativa alle difettosità strutturali.

Per quanto riguarda il punto a), FCE prevede l'ausilio di opportuni strumenti di misura (calibro, metro, filo armonico, ecc.) che consentano di verificare eventuali anomalie ai seguenti parametri geometrici:

- Scartamenti in corrispondenza sia del telaio degli aghi che del telaio del cuore
- Quote di passaggio
- Intervalli/gole

Per quanto riguarda il punto b), a titolo di esempio di riportano alcuni difetti strutturali, quali: il consumo laterale e verticale dell'ago e del contrago, integrità del piano di rotolamento, lesioni del fungo, ecc.

Oltre ai controlli ciclici programmati, sono previste visite sui deviatoi a seguito di segnalazioni di eventuali anomalie da parte del personale che effettua la visita in linea e/o la visita in cabina.

In particolare, Capo Operatore dovrà:

- Darne comunicazione tempestiva al regolatore della circolazione così da provvedere immediatamente, se necessario, alla restrizione della circolazione
- Darne comunicazione tempestiva al CUT, e organizza l'intervento con proprio personale per la risoluzione delle problematiche riscontrate.
- Qualora non sia possibile effettuare l'intervento con personale interno, richiede al CUT l'organizzazione dell'intervento con Ditta Esterna.

13 TIPOLOGIE DI MANUTENZIONE

Il "Piano di Manutenzione" riferito a ciascuna tipologia di "Apparecchio del Binario", prevede i seguenti tipi "Manutenzione":

a) Manutenzione preventiva;

b) Manutenzione correttiva (per guasto o per perdita dei parametri funzionali).

a) Relativamente alla Manutenzione Preventiva, attualmente è operativo, sulle linee ferroviarie gestite da FCE, un sistema manutentivo che si prefigge il compito di mantenere le apparecchiature in esercizio, funzionali e in uno stato di efficienza tale da garantire, in sicurezza il servizio ferroviario e prevenire l'insorgenza dei guasti. Tutte le operazioni manutentive programmate sono effettuate con ciclicità semestrale, derivante dalle indicazioni del costruttore e dalla esperienza di esercizio, attraverso i controlli sopradescritti, spesso tale ciclo viene modificato per i necessari interventi a seguito di guasti.

b) Per Manutenzione Correttiva si intende la manutenzione effettuata a seguito di guasti o per perdita di efficienza di elementi del deviatoio.

La manutenzione correttiva serve ad eliminare le situazioni di degrado a seguito di guasto o per perdita dei parametri funzionali riscontrate a seguito di segnalazione e/o attività di manutenzione preventiva.

In caso di intervento di manutenzione correttiva dovrà essere compilato, a cura del personale che esegue l'intervento, il seguente rapporto d'intervento **RAP_G - Rapporto Intervento Correttivo**, che deve contenere informazioni quali:

- Numero progressivo rapporto;
- Identificazione del luogo dell'intervento;
- Identificazione apparato/componente guasto;
- Data dell'intervento;
- Riferimento al Modulo di non Conformità;
- Identificazione delle azioni correttive;
- Conferma dell'implementazione delle azioni correttive;
- Durata dell'intervento (tempo tecnico);
- Numero e qualifica degli operatori che hanno eseguito l'intervento;
- Materiali di consumo e parti di ricambio utilizzati per l'intervento;
- Firma operatore.

FCE definisce, sulla base dell'esperienza di esercizio, una serie di interventi di manutenzione riferiti a cause non prevedibili o derivanti da eventi di natura esterna.

Si riporta nella Tabella 17 un'elencazione semplificata, non esaustiva, di evenienze verificatesi (difetti) a seguito dei quali è necessario mettere in campo una serie di Interventi manutentivi correttivi.

ID	DIFETTO RISCONTRATO	LISTA INTERVENTI CORRETTIVI
1	Urto ago con parte non lavorata del contrago per forte caldo	-Controllo esatto montaggio dell'ago rispetto a contrago -Riposizionamento ago oppure sostituzione ago/contrago
2	Schiacciamento dei contraghi con formazione di bave laterali.	-Eliminazione delle bave mediante molatura -Eventuale sostituzione della coppia ago-contrago.
3	Deformazioni o scorrimenti anomali rispettivamente dei contraghi e degli aghi in l.r.s.	-Attività di regolazione del tratto di binario in cui è inserito il deviatoio -Controllo Grandezze caratteristiche, -Prove di regolare funzionamento
4	Riscontro di difetti rilevanti di geometria in corrispondenza della punta degli aghi.	-Esecuzione di tutte le attività previste dalla norma tecnica per eliminazione dei difetti, con ripristino della corretta geometria, -Livellamento degli appoggi limitrofi alla punta degli aghi.
5	Scarsa tenuta degli organi di attacco e/o giunzione.	-Rilavorazione o sostituzione degli appoggi ammalorati, -Ripristino del corretto scartamento; -Sostituzione e/o stringimento di perni, chiavardini, chiavarde e altra minuteria.
6	Difettosità Traverse	-Rimozione del pietrisco; -Smontaggio degli organi di attacco; -Sostituzione traversa e sua lavorazione; -Montaggio degli organi di attacco; -Sistemazione del pietrisco e rincalzatura accurata.
7	Allagamento sede	-Risanamento massicciata nei punti maggiormente inquinati
8	Forte usura di tutti gli Elementi del Deviatoio	-Sostituzione del Deviatoio -Rilievo dei parametri caratteristici -Prove di regolare funzionamento

Tabella 17: Elenco Interventi Manutentivi correttivi

14 VISITE ISPETTIVE CON LIVELLO DI DETTAGLIO SUPERIORE

Il Capo Operatore a seguito dei controlli ai deviatoi, riscontrati valori comportanti vincoli per l'esercizio, adotta i provvedimenti definiti al precedente §10.3 (definisce le restrizioni all'esercizio: rallentamento o interruzione della circolazione nella tratta interessata) e ne dà comunicazione al C.U.T.

Il Capo Unità Tecnica analizza i dati e, di concerto con il CUOT, qualora fossero riscontrati valori comportanti vincoli per l'esercizio, avvia secondo quanto riportato nella Tabella 18 un'ispezione di dettaglio superiore, anche avvalendosi di personale esterno esperto, se la complessità della problematica lo richieda (controlli non distruttivi, ecc.). L'ispezione di livello superiore restituirà in esito risultati che consentiranno al C.U.T. di confermare i provvedimenti adottati dal C.O., ricercare le cause dell'ammaloramento e identificare gli opportuni interventi manutentivi tesi all'eliminazione della causa. Si riporta di seguito lo schema di attivazione delle ispezioni di dettaglio superiore e la tempistica di esecuzione.

ELEMENTO	DIFETTO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TEMPO DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO	ISPEZIONI DI DETTAGLIO SUPERIORE
AGO E CONTRAGO	USURA	Sostituzione della parte difettosa	15 giorni con rallentamento a 5 km/h	Il CUT entro 5 giorni
	CONSUMO			Il CUT entro 5 giorni
	SCHEGGIATURA			Il CUT entro 5 giorni
	ALLINEAMENTO	Ripristino dello scartamento e rincalzatura	15 giorni con rallentamento a 20 km/h	Il CUT entro 5 giorni
CUORE	USURA DELLA PUNTA DEL CUORE	-Sostituzione del cuore -Apporti metallici con l'utilizzo di idonei elettrodi	30 giorni con rallentamento a 10 km/h	Il CUT entro 10 giorni
	ALLINEAMENTO	Verifica quote di protezione ed eventuale stringimento della controguida affacciata e eventuale sostituzione della stessa	15 giorni con rallentamento a 5 km/h.	Il CUT entro 7 giorni
BLOCCHI DISTANZIATORI	LESIONE	Sostituzione	15 giorni con rallentamento a 10 km/h	Il CUT entro 7 giorni
CONTROGUIDA	USURA	Sostituzione	15 giorni con rallentamento a 10 km/h	Il CUT entro 7 giorni
	CATTIVO ASSETTO GEOMETRICO	Smontaggio e successivo rimontaggio nella posizione corretta		Il CUT entro 7 giorni
ORGANI DI ATTACCO	LESIONI	Sostituzione	7 giorni con rallentamento a 20 km/h.	Non prevista

ELEMENTO	DIFETTO	TIPOLOGIA DI INTERVENTO	TEMPO DI ATTUAZIONE DELL'INTERVENTO	ISPEZIONI DI DETTAGLIO SUPERIORE
	INEFFICIENZA DEL SERRAGGIO	Stringimento con idonea attrezzatura dotata di dispositivo per controllo coppia di serraggio	Nell'immediato	Non prevista
GIUNZIONI	LESIONI	Sostituzione	3 giorni con rallentamento a 10 km/h.	Non prevista
	INEFFICIENZA DEL SERRAGGIO	Stringimento con idonea attrezzatura dotata di dispositivo per controllo coppia di serraggio	Nell'immediato	Non prevista
TRAVERSONI	ROTTURE	Sostituzione	15 giorni con rallentamento a 20 km/h.	Non prevista
	FESSURAZIONI (traversoni in c.a.p.)	Monitoraggio ed eventuale sostituzione	15 giorni con rallentamento a 20 km/h.	Non prevista
	LESIONI IN TESTATA E/O NELLA PARTE SUPERIORE (traversoni in legno)	Sostituzione o chiusura delle lesioni tramite apposite grappe	15 giorni con rallentamento a 20 km/h.	Il CUT entro 7 giorni
MASSICCIATA	Smussatura degli elementi pungiformi lapidei	Risanamento con vagliatura dei tratti interessati e successiva rincalzatura dell'intero deviatoio	90 giorni con rallentamento a 20 km/h.	Il CUT entro 30 giorni
	Presenza di materiale fino di varia natura	Risanamento massicciata	180 giorni con rallentamento a 30 km/h.	Il CUT entro 30 giorni

Tabella 18: Visite ispettive con livello di dettaglio superiore

15 MODALITÀ DI REGISTRAZIONE DEI CONTROLLI E PERSONALE RESPONSABILE

Tutti i controlli descritti nei paragrafi precedenti sono registrati a cura del C.U.T ed archiviati a cura del Coordinatore di Ufficio delle infrastrutture civili. In accordo a quanto sopra descritto e a quanto definito nel piano di manutenzione della sovrastruttura ferroviaria e nelle istruzioni operative di FCE sopra richiamate, la seguente tabella riassume il personale coinvolto nel controllo dell'elemento "apparecchio del binario" nonché la modulistica da esso utilizzata.

APPARECCHIO DEL BINARIO			
TIPOLOGIA DI CONTROLLO	**DOCUMENTAZIONE DA UTILIZZARE**	**DOCUMENTAZIONE DA PRODURRE E/O AGGIORNARE**	**SOGGETTI RESPONSABILI**
CONTROLLO SEMESTRALE SUI DEVIATOI	Istruzione operativa per la compilazione del libretto LDEV	Libretto LDEV Scheda delle difettosità deviatoi	L'esecutore della visita (CO) compila i modelli e li firma. Il CUT verifica i moduli, li vista e trasmette al CU la documentazione.
		Modulo di non conformità (in presenza di anomalie)	Il CU riceve la documentazione e provvede all'archiviazione e alla registrazione dell'avvenuta manutenzione preventiva nel Registro delle visite periodiche
		Registro delle non conformità (in presenza di anomalie)	Il Capo Unità Tecnica riceve comunicazione da parte del CO delle non conformità rilevate sui componenti, ne registra l'evento

			sull'apposito registro di non conformità
INTERVENTI CORRETTIVI	Modulo di non conformità	RAP_G "RAPPORTO DI INTERVENTO SU GUASTO"	Il Capo Operatore esegue con la propria squadra e/o squadra esterna l'intervento correttivo e compila il rapporto RAP_G e lo trasmette al CUT
		Registro delle non conformità (in presenza di anomalie)	Il Capo Unità Tecnica riceve il Rapporto RAP_G e registra la chiusura dell'evento sull'apposito registro di non conformità

Tabella 19 - Registrazione controlli

Il personale incaricato della manutenzione dell'oggetto "apparecchio del binario "dovrà essere in possesso delle abilitazioni valide, previste dalla Normativa del Sistema SGS di FCE, relativamente al sottosistema infrastruttura ed ai contesti operativi pertinenti all'oggetto da manutenere e all'ambiente in cui è installato.

Nel caso di carenza di personale interno da impiegare nelle attività di manutenzione, FCE potrà avvalersi di personale esterno ugualmente qualificato secondo quanto previsto dalla Procedura Operativa PO 06 "Gestione delle competenze relative alle attività di sicurezza".

Con particolare riferimento agli strumenti di misura utilizzati per eseguire i controlli, FCE li sottopone a taratura così come previsto dalla Procedura di Manutenzione. Ognuno di questi strumenti è dotato del proprio manuale di uso e manutenzione, contenente i dati necessari al mantenimento in efficienza e una scheda tecnica in cui sono registrate le date degli interventi di controllo e/o taratura effettuati.

Inoltre, per le attività straordinarie che prevedono il ricambio di alcune parti dell'infrastruttura, FCE si rivolge direttamente alla ditta costruttrice, naturalmente nel rispetto di quanto previsto dalla Procedura PO N. 07 "Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza" e registra i materiali di ricambio.

16 ALLEGATI

1 Allegato 1: LDEV "Libretto dei deviatoi"

2 Allegato 2: Scheda delle difettosità dei deviatoi

3 Allegato 3: Istruzione Operativa – Compilazione del modello LDEV

4 Allegato 4: Istruzione per l'identificazione dei parametri geometrici dei deviatoi semplici.

5 Allegato 5: Piano schematico scambio UNI 36