



# MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

DIPARTIMENTO PER I TRASPORTI, LA NAVIGAZIONE, GLI AFFARI GENERALI ED IL PERSONALE  
DIREZIONE GENERALE PER I SISTEMI DI TRASPORTO AD IMPIANTI FISSI ED IL TRASPORTO  
PUBBLICO LOCALE

GESTIONE GOVERNATIVA  
FERROVIA CIRCUMETNEA

ISTRUZIONE OPERATIVA

CONTROLLI DI ROTAIE E DEVIATOI E GESTIONE DEI DIFETTI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
0	20/03/2020	PRIMA EMISSIONE	F. Contino	C. Comignone	S. Fiore

**SOMMARIO**

1	Introduzione .....	3
1.1	Premessa.....	3
1.2	Scopo e Campo di Applicazione .....	3
1.3	Definizioni.....	3
1.4	Acronimi .....	3
1.5	Riferimenti Normativi.....	4
2	TIPOLOGIE DI CONTROLLI PER L'INDIVIDUAZIONE DEI DIFETTI.....	4
2.1	controlli visivi.....	4
2.2	CONTROLLI NON DISTRUTTIVI AD ULTRASUONI:.....	5
2.2.1	REQUISITI DEI FORNITORI .....	5
2.2.2	Controlli non distruttivi iniziali manuali .....	6
2.2.3	Controlli non distruttivi straordinari manuali .....	6
2.2.4	Controlli periodici non distruttivi ad ultrasuoni con carrello .....	6
2.3	Controlli sistematici.....	8
2.3.1	Controlli visivi sulle difettosità già individuate .....	8
2.3.2	Controlli ad ultrasuoni sulle difettosità già individuate.....	8
3	Classificazione dei difetti e dei relativi provvedimenti.....	8
3.1	Difetti in testata .....	9
3.2	Difetti in campata.....	11
3.3	Difetti in saldatura.....	14
3.4	Difetti sulle parti mobili degli aghi.....	16
4	PROVVEDIMENTI .....	17
4.1	Provvedimenti da adottare secondo la classificazione del difetto.....	17
4.2	Norme di comportamento .....	17
5	ATTIVITA' E FLUSSO INFORMATIVO.....	18
5.1	Controlli visivi.....	18
5.2	Controlli ad ultrasuoni .....	18
5.3	Adempimenti immediati (cadenza giornaliera) .....	19
5.4	Adempimenti non immediati (cadenza settimanale).....	19
5.5	Eliminazione difetti.....	19
6	Responsabilità.....	19

# 1 INTRODUZIONE

## 1.1 PREMESSA

I controlli non distruttivi ad ultrasuoni e visivi delle rotaie e degli scambi in opera dei binari di corsa sono finalizzati ad individuare difetti che possono incidere sulla regolarità dell'esercizio ferroviario e a fornire il necessario supporto alla programmazione dell'attività di manutenzione.

## 1.2 SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente documento stabilisce i criteri e le frequenze dei controlli per l'individuazione dei difetti, presenti nelle rotaie e nei deviatori, nonché i provvedimenti da adottare per la loro eliminazione.

In particolare la procedura ha lo scopo di stabilire:

- l'attività dei controlli visivi da parte del personale dell'Unità Organizzativa Tecnica Infrastruttura Civile durante le ordinarie visite di linea o durante l'esecuzione di lavori al binario;
- l'attività dei controlli ad ultrasuoni sia con rilevatori manuali che in movimento carrello diagnostico da parte degli operatori abilitati;
- i relativi provvedimenti attuativi, da mettere in atto, in funzione del tipo e della grandezza dei difetti rilevati, riguardo alla tempistica dei controlli e alla loro eliminazione;
- i compiti e le responsabilità del personale coinvolto;

Il presente documento si applica per i controlli delle rotaie dei binari di corsa e dei deviatori inseriti sugli stessi binari di corsa di tutte le linee della rete FCE.

## 1.3 DEFINIZIONI

Per memoria

## 1.4 ACRONIMI

ANSF	Agenzia Nazionale Sicurezza Ferroviaria
C.n.D	Controlli non distruttivi
CUOT	Capo Unità Organizzativa Tecnica
CUT	Capo Unità Organizzativa
NC	Non Conformità
OQM	Operatori qualificati di manutenzione
CND	Prove non Distruttive
PdM	Piano di Manutenzione
Mg	Manganese
UIC	Union Internationale des Chemins de fer
US	Ultrasuoni
SGS	Sistema di Gestione della Sicurezza

## 1.5 RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.Lgs. 50/2019 “Attuazione della Direttiva 2016/798 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell’11 Maggio 2016, sulla sicurezza delle ferrovie”
- Fiche UIC 712 R - 4e édition, Février 2002 “Défauts de rails”
- Fiche UIC 714 R - 4e édition, Février 2009 “Classification des voies des lignes au point de vue de la maintenance de la voie”

## 2 TIPOLOGIE DI CONTROLLI PER L’INDIVIDUAZIONE DEI DIFETTI

L’individuazione dei difetti può essere:

- **visiva** da parte del personale preposto durante le visite ordinarie di vigilanza previste dalla Istruzione Operativa IS “VIGILANZA DELL’INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - MODALITÀ PER L’EFFETTUAZIONE DELLA “VISITA LINEA” o durante l’esecuzione di interventi al binario, nonché a seguito di segnalazioni di personale di altre Strutture Organizzative;
- **a seguito di controllo non distruttivo ad ultrasuoni** nell’ambito dell’attività di diagnostica da parte degli operatori preposti al controllo con i rivelatori portatili o con carrello.

I difetti possono essere localizzati:

- **nelle rotaie:** la codifica, la numerazione e la posizione delle fenditure nelle rotaie è quella riportata nel catalogo dei difetti delle rotaie di cui alla Fiche UIC 712 R;
- **nei deviatoi:** per le fenditure presenti nel telaio degli aghi (parti lavorate e non) e nelle rotaie intermedie verrà adottata la stessa codificazione prevista per i difetti delle rotaie.  
Per le difettosità presenti nei cuori, non riconducibili a quelle delle rotaie, andrà indicata solo la sigla dell’orientamento del difetto.

Le sigle per indicare l’orientamento del difetto sono di seguito indicate:

- FT “fenditura trasversale”;
- FH “fenditura orizzontale”;
- FVL “fenditura verticale longitudinale”;
- ET “cretti partenti da fori”;
- FD “fenditura diagonali”.

Per individuare correttamente quale delle due rotaie è soggetta al difetto, per convenzione si definisce rotaia destra quella posizionata a destra rispetto alla mezzeria del binario avendo alle spalle la Stazione di Catania-Borgo (Capolinea). Analogamente si definisce rotaia a sinistra quella posizionata a sinistra rispetto alla mezzeria del binario avendo alle spalle la Stazione di Catania-Borgo (Capolinea).

### 2.1 CONTROLLI VISIVI

Il presente documento stabilisce l’effettuazione di controlli visivi da parte del personale preposto di FCE durante la visita linea, così come previsto dalla Istruzione Operativa IS “VIGILANZA DELL’INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - MODALITÀ PER L’EFFETTUAZIONE DELLA “VISITA LINEA”. Le difettosità riscontrate relativamente ai difetti di rotaie e deviatoi saranno classificate in accordo con il paragrafo 3.

Per tutti i difetti visibili, il personale addetto attua i primi interventi ritenuti necessari e provvede alla compilazione dei moduli richiamati nella Istruzione Operativa IS “VIGILANZA DELL’INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - MODALITÀ PER L’EFFETTUAZIONE DELLA “VISITA LINEA”.

## **2.2 CONTROLLI NON DISTRUTTIVI AD ULTRASUONI:**

I controlli non distruttivi ad ultrasuoni si distinguono in:

- *Controlli non distruttivi iniziali manuali;*
- *Controlli non distruttivi straordinari manuali;*
- *Controlli periodici non distruttivi ad ultrasuoni con carrello.*

Il presente documento stabilisce l'effettuazione dei controlli ad ultrasuoni, da parte di personale abilitato secondo la Linea Guida ANSF del 25/09/2018 “Linee guida per qualificazione e la certificazione del personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria” nelle rotaie, nelle saldature, nei deviatoi e nei giunti isolati e incollati e tradizionali. Poiché alla data del presente documento FCE non ha personale idoneo allo svolgimento di tali attività, esse vengono affidate ad una Ditta Specializzata con personale abilitato allo svolgimento di tali prove.

### **2.2.1 REQUISITI DEI FORNITORI**

La scelta del fornitore deve essere conforme alla procedura PO N. 07 “Gestione delle forniture esterne connesse con la sicurezza”.

Inoltre la Ditta specializzata si deve impegnare ad eseguire i controlli ad ultrasuoni su rotaie e deviatoi garantendo le seguenti condizioni minime:

- La Ditta specializzata deve operare con proprie specifiche/istruzioni/procedure tecniche per l'esecuzione dei CND redatte e sottoscritte da un tecnico di III Livello specializzato nel settore “Manutenzione Ferroviaria” nel rispetto delle UNI EN ISO 9712 e delle Linee Guida ANSF 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018 “Linee guida per la qualificazione e la certificazione del personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria”;
- le specifiche/istruzioni/procedure tecniche:
  - devono dare evidenza del modo in cui vengono rilevati i limiti inferiori dei difetti;
  - devono dare evidenza della sensibilità della strumentazione, anche attraverso opportune tecniche di taratura, al fine di garantire le misurazioni dei valori limite di seguito riportati;
  - devono definire il liquido di accoppiamento utilizzato, il quale non deve generare azioni negative nei confronti delle rotaie e non deve diminuire l'aderenza tra rotaia e ruota;
  - devono definire gli strumenti utilizzati durante i controlli;
  - devono contenere le mitigazioni del rischio derivante da un'eventuale errore del tecnico;
  - assume validità nel momento in cui viene validata da OIF;
- la Ditta specializzata deve dare evidenza dei certificati di taratura degli strumenti utilizzati, nonché l'evidenza che gli stessi corrispondano a quelli previsti dalle procedure di riferimento; CND devono essere effettuati da tecnico avente la qualifica di operatore di II Livello, settore “Manutenzione Ferroviaria”, “Infrastruttura”, oppure di operatore di III Livello, settore “Manutenzione Ferroviaria” nel rispetto delle UNI EN ISO 9712 e delle Linee Guida ANSF 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018 “Linee guida per la qualificazione e la certificazione del personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria”
- i CND devono essere supervisionati da un tecnico avente la qualifica di operatore di III Livello con specializzazione in “Manutenzione Ferroviaria” nel rispetto delle UNI EN ISO 9712 e delle Linee Guida ANSF 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018 “Linee guida per la qualificazione e la certificazione del

personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria”, così da verificare la correttezza delle attività svolte, il mantenimento delle competenze e la regolare continuità operativa;

- la Ditta specializzata prima dell'effettuazione delle prove deve:
  - consegnare a FCE l'elenco del personale abilitato per l'esecuzione dei lavori;
  - dare evidenza della certificazione UNI EN ISO 9712 con specializzazione in “Manutenzione Ferroviaria” secondo le Linee Guida ANSF 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018 “Linee guida per la qualificazione e la certificazione del personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria” dei propri tecnici di II e III Livello, settore “Manutenzione Ferroviaria” nel rispetto delle norme di cui sopra, fornendo a FCE le certificazioni di legge (abilitazioni, idoneità, attestati) e un documento di identità in corso di validità. È cura del Responsabile della Unità Organizzativa Infrastrutture la verifica dell'effettiva qualifica del tecnico incaricato all'esecuzione dei CND, richiedendo certificato di abilitazione e un documento di identità in corso di validità;
  - assicurare e comprovare il costante mantenimento delle necessarie competenze tecniche e la regolare continuità operativa dei propri tecnici addetti ai CND come previsto dalle Linee Guida ANSF 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018 “Linee guida per la qualificazione e la certificazione del personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria”;
- la Ditta specializzata deve comunicare ogni variazione delle abilitazioni, compreso anche il mancato mantenimento delle competenze del personale impiegato;
- la Ditta specializzata deve consegnare la documentazione relativa all'attività svolta secondo quanto definito dalle specifiche/istruzioni/procedure tecniche firmate dal tecnico di III Livello specializzato in “Manutenzione Ferroviaria” secondo le norme UNI EN ISO 9712 e le Linee Guida ANSF 02/2012 Rev.01 del 12.09.2018 “Linee guida per la qualificazione e la certificazione del personale addetto ai Controlli non Distruttivi (CND) nella manutenzione ferroviaria”;
- la Ditta specializzata deve fornire la dichiarazione di conformità del servizio fornito alle specifiche/norme dichiarate dalla Ditta specializzata;

### 2.2.2 Controlli non distruttivi iniziali manuali

Questi controlli riguardano essenzialmente le saldature di nuova esecuzione (alluminotermiche e a scintillio) che devono essere sottoposte al controllo con le seguenti modalità e tempistica:

- tutte le saldature alluminotermiche devono essere controllate entro 60 giorni dalla data di esecuzione;
- tutte le saldature a scintillio devono essere controllate entro 90 giorni dalla data di esecuzione.

### 2.2.3 Controlli non distruttivi straordinari manuali

I controlli straordinari ad ultrasuoni manuali riguardano:

- le tratte in galleria in presenza di infiltrazioni d'acqua e quelle all'aperto con presenza di fenomeni corrosivi;
- l'intera campata di rotaia dove si è verificata una rottura provocata da “macchia ovale” nonché le campate adiacenti da effettuare entro 10 giorni dalla rottura;
- l'intera estesa di rotaia dove si è verificata una rottura provocata da fenditura trasversale generata da “Head Check” da effettuare entro 10 giorni dalla rottura.

### 2.2.4 Controlli periodici non distruttivi ad ultrasuoni con carrello

I controlli periodici non distruttivi ad ultrasuoni effettuati con carrello diagnostico forniscono generalmente segnalazioni di possibili difetti interni nella rotaia. Tali segnalazioni vengono trasmesse tempestivamente al Responsabile della Unità Organizzativa che disporrà per i successivi controlli manuali ad ultrasuoni con la tempistica indicata, come specificatamente descritto nel successivo paragrafo 5.

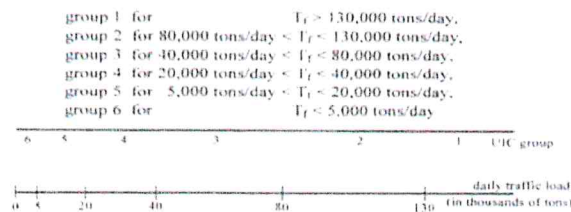
La frequenza base dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni effettuati con carrello è riportata nella tabella 1. Tale frequenza è determinata in funzione della classificazione della linea in accordo con la Fiche UIC 714 R, la quale prevede che la categoria della linea sia funzione del Carico Teorico di Traffico così determinato:

$$Tth = Sp(Tp + kt * Tpt) + Sfr(kfr * Tfr + kt * Ttf)$$

Dove:

- $Tp$  Carico di passeggeri giornaliero trasportato (in tonnellate lorde);
- $Tfr$  Carico di merci giornaliero trasportato (in tonnellate lorde);
- $Ttp$  Carico di unità di trazione destinate al traffico passeggeri giornaliero (in tonnellate lorde);
- $Ttf$  Carico di unità di trazione destinate al traffico merci giornaliero (in tonnellate lorde);
- $Kfr$  Coefficiente che tiene in considerazione gli effetti del carico e dell'usura provocati dai carrelli merci;
- $Kt$  Coefficiente che tiene in considerazione gli effetti dell'usura provocati dalle unità di trazione;
- $Sp, Sfr$  Coefficienti relazionati alla velocità di corsa dei treni.

Le categorie di linea individuate sono le seguenti:



Classificazione UIC della linea [Fiche 714 R]	Frequenza dei controlli
“Linea Gruppo 1”	6 mesi
“Linea Gruppo 2”	1 anno
“Linea Gruppo 3”	2 anni
“Linea Gruppo 4”	2 anni
“Linea Gruppo 5”	2 anni
“Linea Gruppo 6”	2 anni

**Tabella 1:** Frequenza dei controlli ad US in movimento

La linea Catania Borgo - Riposto si classifica come linea appartenente al “Gruppo 6”, per cui la frequenza dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni con carrello diagnostico è pari a 2 anni.

## 2.3 CONTROLLI SISTEMATICI

Il presente documento stabilisce la frequenza dei controlli sistematici sulle difettosità individuate su binari e deviatoi.

### 2.3.1 Controlli visivi sulle difettosità già individuate

Per i controlli visivi sulle difettosità già individuate devono essere seguite le indicazioni generali contenute nella Istruzione Operativa IS "Vigilanza dell'infrastruttura ferroviaria - Modalità per l'effettuazione della "visita linea". Le difettosità riscontrate relativamente ai difetti di rotaie e deviatoi saranno classificate in accordo con il paragrafo 3.

### 2.3.2 Controlli ad ultrasuoni sulle difettosità già individuate

La frequenza base dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni manuali sulle difettosità individuate a seguito dei precedenti controlli è riportata nella tabella 2. Le frequenze sono definite in relazione alla categoria UIC nella quale è stata classificata la linea in relazione ai carichi viaggianti previsti dalla Fiche UIC 714 R.

<b>Classificazione UIC della linea</b> [Fiche 714 R]	<b>Binari di corsa</b> <i>[in campata, in saldatura e nelle giunzioni]</i>	<b>Deviatoi</b> <i>[in saldatura e nelle giunzioni]</i>
"Linea Gruppo 1"	4 mesi	2 mesi
"Linea Gruppo 2"	6 mesi	4 mesi
"Linea Gruppo 3"	8 mesi	6 mesi
"Linea Gruppo 4"	10 mesi	8 mesi
"Linea Gruppo 5"	12 mesi	10 mesi
"Linea Gruppo 6"	16 mesi	12 mesi

*Tabella 2: Frequenza dei controlli manuali ad US per il monitoraggio delle difettosità già individuate*

La linea Catania Borgo - Riposto si classifica come linea appartenente al "Gruppo 6", per cui la frequenza dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni su difettosità già individuate è pari a 16 mesi per i binari di corsa e a 12 mesi per i deviatoi.

## 3 CLASSIFICAZIONE DEI DIFETTI E DEI RELATIVI PROVVEDIMENTI

I diversi tipi di difetto con la relativa codifica sono trattati separatamente in relazione alla loro posizione (in testata, in campata e in saldatura). La specifica del provvedimento, in base all'entità del difetto è indicata, con le lettere "A, B, S1, S2, C1, C2, C3 e D" secondo i parametri riportati nelle seguenti tabelle (tabelle 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9).



### 3.1 DIFETTI IN TESTATA

Tipi di difetti (giunzioni tradizionali e giunti isolati incollati):

Tipi di difetto

- 112.1 FH nel fungo



112.1

- 112.2 FH nel fungo accompagnata da FVL.



112.2

- 113 FVL nel fungo



113

132.1 FH gambo - fungo



132.1

- 132.2 FH gambo - suola



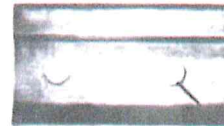
132.2

- 133 FVL apertura del gambo



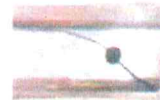
133

- 135.1 ET da fori di giunzione



135.1

- 135.2 ET da fori di giunzione



135.2

I Difetti visibili (112.3 122 123) che seguano possono dare origine a fenditure trasversali progressive di origine esterna.

- 112.3 Sfaldatura della testata



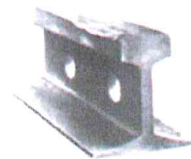
112.3

- 122 Scheggiatura della testata



122

- 123 Schiacciamenti



123

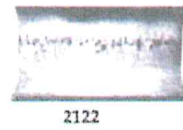
Tab. 3 Provvedimenti dei difetti in testata

Codifica	Assenza di eco di fine pezzo con sonda a fascio normale	Lunghezza fenditura (mm)		
		$5 \leq L < 10$	$10 \leq L < 30$	$L \geq 30$
112.1 - 112.2	-	A	C1	C3
113 - 133	-	A	C1	C3
132.1 - 132.2	C1	B	C1	C3
135.1 - 135.2	C1	B	C2	D
122 - 123	-	A	B	C1
112.3	-	A	B	C1

### 3.2 DIFETTI IN CAMPATA

Tipi di difetto:

- 2121 e 2122 FH nel fungo



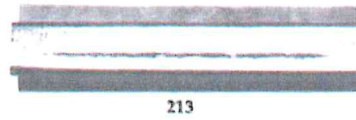
- 2321 FH nel raccordo gambo - fungo



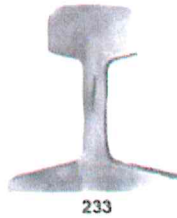
- 2322 FH nel raccordo gambo - suola



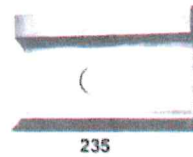
- 213 FVL nel fungo



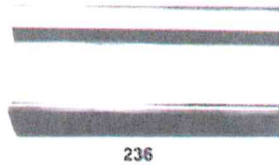
- 233 FVL nel gambo



- 235 ET partenti da fori non di giunzioni



- 236 FD nel gambo



- 253 FVL difetti nella suola

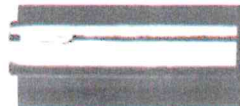


Difetti visivi che possono dare origine a fenditure trasversali progressive di origine esterna

- 2211 Paglie
- 2212 Canaletto o solco
- 2213 Cricca
- 2221 Scagliatura
- 2222 Scagliatura del raccordo superficie di rotolamento fianco fungo (shelling)
- 2223 Head Chek – fessurazioni o scagliature della superficie di rotolamento fianco fungo (\*)
- 223 Schiacciamento
- 224 Cedimento
- 2251 Abrasioni
- 2252 Abrasioni
- 227 Cedimento locale della superficie di rotolamento (Squat)
- 239 Ripiegatura



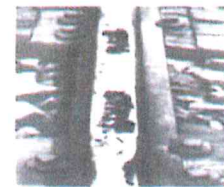
2211



2212



2213



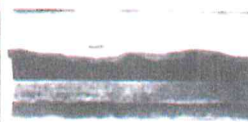
2221



2222



2223



223



224



2251



2252



227



239

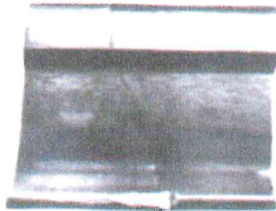
(\*) NB: Gli "Head -Check" si presentano in generale sul raccordo superficie di rotolamento - fianco fungo delle rotaie delle file alte delle curve; il difetto consiste in una schiera di micro-cricche.

Il passo tra le fenditure varia, sia per le condizioni locali sia per la qualità dell'acciaio delle rotaie, da circa 1 mm a diversi cm.

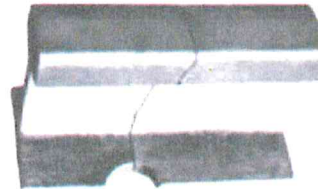
Il difetto può dare origine a fenditure trasversali progressive ed assumere **carattere epidemico** nelle rotaie; causando rotture multiple nella stessa rotaia.

Danneggiamenti diversi

- 301 Danneggiamenti
- 302 Lavorazioni inammissibili



**301**



**302**

**Tab. 4 Provvedimenti dei difetti in campata**

codifica	Assenza di eco di fine pezzo con sonda a fascio normale	Lunghezza L della fenditura (mm)			
		$5 \leq L < 10$	$10 \leq L < 30$	$30 \leq L < 60$	$L \geq 60$
2121 2122	-	A	C1	C2	C3
2321 - 2322	C1	C1	C2	C3	D
213 - 233	-	A	C1	C2	C3
235 - 236	C1	C1	C2	D	
253	-	A	C3		
2211 2212 2213	-	-	-	A	B
2221 2222	-	-	-	A	B
223 - 224	-	-	-	A	B
239	-	A	C1	C2	C3
2251 - 2252	-	A	B	C1	C2
301 - 302	-	B	C1	C2	C3
2223 227	-	Le rotaie interessate da difetti visivi "head check e squat" devono essere controllati ad ultrasuoni con frequenza "B" per accertare l'eventuale evoluzione in fenditura trasversale. Se da un esame visivo si evidenzia una sensibile evoluzione del difetto visivo classificare C3			

- 211 IT macchia ovale



**211 MO**

La definizione "macchia ovale" si spiega per la caratteristica forma di questa fenditura progressiva. Il difetto può assumere carattere epidemico nelle rotaie di una stessa produzione e causare rotture multiple della stessa rotaia.

Tab. 5 Provvedimenti del difetto tipo macchia ovale in campata

codifica	(1) Percentuale del difetto	
	$1 \leq \% < 30$	$\% \geq 30$
211 MO	C2	C3

- (1) La percentuale del difetto è riferita all'intera area della regione del fungo -

La tabella 5 deve essere applicata anche per le fenditure trasversali generati da "head check".

- 211 FT Difetto trasversale in campata di origine esterna



211



211



211

La fenditura trasversale progressiva d'origine esterna si sviluppa generalmente a partire da lembo interno del fungo della rotaia esso **non assume carattere epidemico**.

Tab. 6 Provvedimenti della FT 211 in campata di origine esterna

codifica	(1) Percentuale del difetto			
	$1 < \% < 20$	$20 \leq \% < 30$	$30 \leq \% < 60$	$\% \geq 60$
211	B	C1	C2	C3

- (1) La percentuale del difetto è riferita all'intera area della sezione del fungo -

### 3.3 DIFETTI IN SALDATURA

- 4111 FT nel fungo (in sald. Scintillio)



4111

- 4211 FT nel fungo (in sald. alluminio termica)



4211

- 4112 FT nella suola (in sald. Scintillio)



4112

- 4212 FT nella suola (in sald. alluminotermica)


**4212**

- 431 FT saldatura elettrica ad arco


**431**

- 471 FT sotto apporto di metallo


**471**

- 481 FT in saldo brasatura


**481**
**Tab. 7 Provvedimenti della fenditura trasversale in saldatura a scintillio e apporto**

codifica	(1) Percentuale del difetto				
	$1 \leq \% < 15$	$15 \leq \% < 25$	$25 \leq \% < 30$	$30 \leq \% < 60$	$\% \geq 60$
4111	A	B	S1	S2	C3
471	A	B	S1	S2	C3
4112	Il provvedimento per la fenditura trasversale nella suola è S2; indipendentemente dalla grandezza del difetto.				

*-(1) La percentuale del difetto è riferita all'intera area della sezione del fungo -*

**Tab. 8 Provvedimenti della fenditura trasversale in saldatura alluminotermica e saldo brasatura**

codifica	(1) Percentuale del difetto			
	$1 \leq \% < 30$	$30 \leq \% < 60$	$60 \leq \% < 75$	$\% \geq 75$
4211	B	S1	S2	C3
481 431				
4212	Il provvedimento per la fenditura trasversale nella suola è S2; indipendentemente dalla grandezza del difetto.			

*-(1) La percentuale del difetto è riferita all'intera area della sezione del fungo -*

412 FH in sald. Scintillio



412

- 422 FH in sald. Alluminotermica



422

- 472 FH sotto apporto di metallo



472

**Tab. 9 Provvedimenti della fenditura orizzontale in saldatura**

codifica	Assenza di eco di fine pezzo con sonda a fascio normale	Lunghezza L della fenditura (mm)		
		$5 \leq L \leq 10$	$10 < L < 30$	$L \geq 30$
412	C1	C1	C2	D
422	C1	C1	C2	D
472	-	B	C2	C3

### 3.4 DIFETTI SULLE PARTI MOBILI DEGLI AGHI

Per i difetti riscontrati sulle parti mobili degli aghi si dovrà intervenire tempestivamente alla loro eliminazione adottando il provvedimento C3.

Nelle situazioni rappresentate da difetti classificati 135.1, 135.2, 235, 132.2, 232.2, 253, 301 e 302 o da altri difetti caratterizzati da particolari dimensioni si dovranno adottare provvedimenti più restrittivi **D** o interdizione dell'itinerario.



## 4 PROVVEDIMENTI

### 4.1 PROVVEDIMENTI DA ADOTTARE SECONDO LA CLASSIFICAZIONE DEL DIFETTO

I provvedimenti da adottare in relazione alla classificazione del difetto, determinati in funzione della grandezza dello stesso, sono i seguenti:

Classificazione difetto	Tipo di intervento (*)
"A"	Controllo alla frequenza base definita nella Tabella 2 (16 mesi binari di corsa, 12 mesi deviatoi).
"B"	Controllo entro 1/2 ciclo della frequenza base definita nella Tabella 2 (16 mesi binari di corsa, 12 mesi deviatoi).
"S1"	Eliminazione del difetto non oltre 1 ciclo della frequenza base definita nella Tabella 2 (16 mesi binari di corsa, 12 mesi deviatoi).
"S2"	Eliminazione del difetto non oltre 1/2 ciclo della frequenza base definita nella Tabella 2 (16 mesi binari di corsa, 12 mesi deviatoi).
"C1"	Eliminazione del difetto entro 60 giorni con posa di rallentamento a 10 km/h – 5 km/h sino alle 12 ore successive all'effettuazione dell'intervento.
"C2"	Eliminazione del difetto entro 30 giorni con posa di rallentamento a 10 km/h – 5 km/h sino alle 12 ore successive all'effettuazione dell'intervento.
"C3"	Eliminazione del difetto entro 10 giorni con posa di rallentamento a 5 km/h sino alle 12 ore successive all'effettuazione dell'intervento
"D"	Eliminazione immediata del difetto

(\*) In caso del rilievo del difetto tramite controlli ad ultrasuoni, l'emissione del report di prova certifica la classificazione del difetto. Il tipo di intervento deve essere asseverato da operatore di III Livello, il quale può prevedere a parità di classificazione del difetto interventi più restrittivi.

### 4.2 NORME DI COMPORTAMENTO

L'operatore preposto ai controlli non distruttivi ad ultrasuoni (o il personale preposto alla visita linea in caso dei soli difetti visivi) determina la codifica del difetto, secondo il catalogo dei difetti delle rotaie, e individua il provvedimento in relazione alla grandezza del difetto stesso.

L'operatore di III livello incaricato dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni (o il Responsabile della Unità Organizzativa in caso dei soli difetti visivi) in relazione a particolari situazioni (posizione del difetto in curve di raggio stretto, presenza di altro difetto a distanza inferiore a 2 m, massicciata inquinata, posizione decentrata rispetto allo spartito delle traverse, condizioni della rotaia e del deviatoio, evoluzione della temperatura, ecc...) indica provvedimenti più restrittivi rispetto a quelli elencati. Il rispetto delle frequenze dei controlli stabilite deve essere garantito da una tempestiva programmazione. Il Responsabile della Unità Organizzativa provvede ad adottare detti provvedimenti.

I controlli ad ultrasuoni di ago, contrago e cuore, per quanto possibili in relazione alle forme geometriche degli stessi elementi, devono essere integrati da un attento esame visivo effettuato da un operatore di III livello.

L'operatore preposto al controllo, qualora rilevi un difetto classificato "D", dovrà darne immediata comunicazione al Responsabile della Unità Organizzativa preposta alla manutenzione dell'armamento il quale provvederà ad attuare gli interventi del caso atti a salvaguardare la sicurezza dell'esercizio ferroviario.

A seguito di rilevamento visivo di un difetto "head check", le rotaie interessate devono essere ispezionate con apparecchi manuali ad ultrasuoni con frequenza "B" allo scopo di monitorare la possibile evoluzione del difetto "head-check" in una fenditura trasversale del fungo.

Alla scoperta di una fenditura trasversale generata da "head-check" o nei casi di rottura rotaia con presenza di tale difetto occorre sostituire tutta la rotaia e se si trova nella fila esterna di una curva occorre sostituire tutte le rotaie della stessa fila che presentano "head check".

Per quanto concerne le saldature su rotaie nuove o usate la presenza di difettosità comunque classificate riscontrate o riscontrabili dal controllo US dall'atto dell'esecuzione comporta il rifacimento delle saldature stesse o la realizzazione di una giunta.

Nel caso in cui sia rilevato un difetto di rottura e non vi sia la possibilità di sostituire la rotaia per cause di forza maggiore (temperature che determinano una trazione nella rotaia stessa, gelo, ecc.), si devono inserire delle ganasce provvisorie a rinforzo del profilo della rotaia, imporre un rallentamento pari a 5 km/h nel tratto interessato ed inserire, una coppia di traverse al fine di trattare la rottura alla stregua di una giunzione. L'intervento di sostituzione della rotaia verrà effettuato con urgenza non appena le condizioni lo consentano. Tale operazione provvisoria può essere attuata solo nel caso in cui il difetto escluda la possibilità di distacco del fungo.

## **5 ATTIVITA' E FLUSSO INFORMATIVO**

### **5.1 CONTROLLI VISIVI**

I controlli visivi, per l'individuazione di difettosità nelle rotaie e nei deviatori, vengono effettuati dal personale preposto nel corso delle normali attività manutentive, in accordo con la Istruzione Operativa IS "*Vigilanza dell'infrastruttura ferroviaria - Modalità per l'effettuazione della "visita linea"*". Se il personale preposto ai controlli visivi scopre una difettosità la deve comunicare al Capo Tecnico di competenza, attraverso il modulo MNC "*Modulo di non conformità*" previsto nel Piano di manutenzione dell'armamento. Il Capo Tecnico è responsabile della registrazione e gestione della Non Conformità rilevata.

Se il personale preposto ai controlli non distruttivi ad ultrasuoni scopre una difettosità visiva la deve comunicare al Capo Tecnico di competenza, attraverso il modulo MNC "*Modulo di non conformità*" previsto nel Piano di manutenzione dell'armamento. Il Capo Tecnico è responsabile della registrazione e gestione della Non Conformità rilevata.

### **5.2 CONTROLLI AD ULTRASUONI**

Se il personale preposto ai controlli non distruttivi ad ultrasuoni rileva una difettosità la deve comunicare al Capo Tecnico di competenza attraverso il modulo MNC "*Modulo di non conformità*" previsto nel Piano di manutenzione dell'armamento. Il Capo Tecnico è responsabile della registrazione e gestione della Non Conformità rilevata.

Qualora venga riscontrata una difettosità (o un'un'informazione di dubbia interpretazione) con carrello diagnostico è necessario verificare nei tempi indicati dal III Livello tale difetto con un controllo ad ultrasuoni manuale, al fine di confermarne la classificazione. Nelle more della classificazione il III Livello deve indicare prima del transito del treno successivo i provvedimenti da prendere, che dovranno essere attuati a cura del Capo Tecnico di competenza.

### **5.3 ADEMPIMENTI IMMEDIATI (CADENZA GIORNALIERA)**

Il Capo Tecnico di competenza deve registrare in giornata le difettosità visive rilevate con classificazione di provvedimento C1, C2, C3 e D.

Il responsabile dei rilievi con carrello diagnostico ad ultrasuoni deve consegnare al Capo Tecnico di competenza, un Rapporto sull'attività di verifica relativa alla corsa effettuata; lo stesso disporrà per i successivi controlli manuali con la tempistica indicata al precedente 2.2.

Analogamente il responsabile dei rilievi manuali ad ultrasuoni deve consegnare al Capo Tecnico, un Rapporto relativo alle verifiche effettuate; lo stesso disporrà per i successivi controlli manuali con la tempistica indicata al precedente 2.2.

### **5.4 ADEMPIMENTI NON IMMEDIATI (CADENZA SETTIMANALE)**

Il Capo Tecnico deve registrare entro una settimana le difettosità visive con classificazione di provvedimento A, B, S1 e S2 ed attivare la pianificazione per i successivi controlli ad ultrasuoni manuali da eseguirsi con la frequenza stabilita nella tabella 10. Il Capo Tecnico dovrà attivarsi per eliminare la difettosità nei tempi previsti dal presente documento ed indicati nella tabella 10.

### **5.5 ELIMINAZIONE DIFETTI**

In relazione alle difettosità nelle rotaie e nei deviatori, classificate C1, C2, C3 e D che sono da eliminare nei termini previsti dalla tabella 10, il Capo Tecnico deve gestire la manutenzione preventiva "secondo condizione" aprendo una Non Conformità in accordo con quanto previsto nel Piano di manutenzione dell'armamento.

A seguito dell'intervento sarà necessario mantenere o prevedere un rallentamento a 5 km/h in corrispondenza dell'intervento stesso per le 12 ore successive.

## **6 RESPONSABILITÀ**

Tutti i casi di mancata osservanza degli adempimenti sopra illustrati dovranno comportare l'apertura automatica di procedimento di contestazione nei confronti dei soggetti responsabili.

Al termine di ogni semestre (entro il giorno 15 del mese successivo) CUOT Infrastrutture Civile invierà alla Dirigente Tecnico un report sull'attività di prevenzione rottura rotaie.

I report, analizzati a cura della, verranno esaminati nel corso delle riunioni per il riesame della sicurezza.