

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI  
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI  
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria

Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA

MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI  
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA  
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

Relazione d'armamento

L'Appaltatore

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Gianguido Babini

Il Direttore Tecnico

Ing. Massimo Facchini

Data 19/06/2023

firma

Data 19/06/2023

firma



COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA / DISCIPLINA	PROGR	REV	SCALA
L I O B	0 2	E	Z Z	R F	S F 0 0 0 0	0 0 1	B	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato/Data
A	Prima emissione	M. Guidoboni	Ottobre 2022	M. Fusco	Ottobre 2022	P. Ansovini	Ottobre 2022	<p>M. Facchini Giugno 2023</p>
B	Revisione per RdV	M. Guidoboni	Giugno 2023	M. Fusco	Giugno 2023	P. Ansovini	Giugno 2023	

MANDATARIA  	<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
	<b>Piano di manutenzione armamento</b>	COMMESSA <b>LI0B</b>	LOTTO <b>02</b>	FASE <b>E</b>	ENTE <b>ZZ</b>	TIPO DOC <b>RF</b>	OPERA 7 DISCIPLINA <b>SF 00 00</b>			PROGR <b>001</b>	REV <b>B</b>

## INDICE

<b>1.. PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
2.1 Documenti di carattere generale.....	2
2.2 Elaborati grafici .....	2
2.3 Elaborati economici.....	2
2.4 Norme di legge.....	3
2.5 Normativa applicata.....	3
<b>3.. SOLUZIONI PROGETTUALI .....</b>	<b>3</b>
3.1 PREMESSA .....	3
3.2 ROTAIE.....	4
3.3 TRAVERSE IN C.A.P. ....	4
3.4 ATTACCHI .....	4
3.5 BALLAST .....	4
3.6 SCAMBI .....	4
3.7 APPARECCHI DI FINE CORSA.....	4
3.8 GIUNZIONI ISOLANTI INCOLLATE .....	5
<b>4.. PICCHETTAZIONE DI RIFERIMENTO DEL TRACCIATO .....</b>	<b>5</b>
<b>5.. FASI REALIZZATIVE.....</b>	<b>5</b>
5.1 MACROFASE 1 .....	5
5.2 MACROFASE 2 .....	5
5.3 MACROFASE 3 .....	5
5.4 Preesercizio .....	6
<b>6.. MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....</b>	<b>6</b>
<b>7.. MANUTENZIONE .....</b>	<b>7</b>
7.1 Generalità .....	7
7.2 definizioni .....	7
7.3 Attività di monitoraggio lungo linea.....	8
<b>8.. METODOLOGIA DI UTILIZZO DELL'IMPIANTO .....</b>	<b>9</b>
8.1 Esercizio in condizioni normali .....	9
8.2 Esercizio in condizioni di degrado dell'impianto.....	9
8.3 Esercizio in condizioni di degrado del sistema.....	10
8.4 Interfaccia con altri impianti .....	11
<b>9.. MANUALE OPERATIVO UTILIZZAZIONE E MANUTENZIONE .....</b>	<b>12</b>
9.1 definizioni .....	12
9.2 Procedura diagnostica.....	12
9.3 Procedura per la messa in sicurezza.....	20
9.4 Procedure per il Controllo e diagnosi.....	20

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>	<b>2</b>

## 1. PREMESSA

Il “Piano di manutenzione”, redatto secondo quanto previsto dal Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50, è un documento che prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione di un'opera al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità”, l'efficienza ed il valore economico.

Il presente documento è riferito agli interventi previsti il Lotto 2, ovvero i “Lotti 2 e 3 del raddoppio tra Termoli e P.M. Ripalta” della tratta Termoli – P.M. Lesina.

Tale tratta la rappresenta il collo di bottiglia dell'intera Direttrice Adriatica, che impedisce incrementi di traffico sulla linea e comporta limitazioni nell'impostazione dell'orario imponendo incroci e precedenza che incidono sui tempi di percorrenza e per la quale è previsto un piano di sviluppo.

Tale piano rientra nel potenziamento (in termini di incremento della capacità e velocizzazione) della Direttrice ferroviaria Bologna – Lecce per la quale sono in corso interventi di incremento della capacità e di velocizzazione.

La configurazione infrastrutturale e tecnologica di progetto prevede il raddoppio dell'intera tratta compresa tra Termoli e Lesina.

Il progetto di raddoppio è suddiviso in lotti funzionali, caratterizzati dalle seguenti fasi di attivazione:

- Lotto 1: attivazione del raddoppio tra P.M. Ripalta e P.M. Lesina;
- Lotto 2: attivazione del raddoppio tra Termoli e P.M. Ripalta.

Oggetto del presente documento è come anticipato il secondo di questi lotti.

Per consentire la realizzazione del raddoppio garantendo la continuità dell'esercizio ferroviario, al netto di soggezioni che impongono l'esecuzione dei lavori in regime di interruzione dell'esercizio, i lavori saranno realizzati per macrofasi funzionali, meglio descritte negli elaborati specialistici e qui di seguito brevemente richiamate.

Tornando al Piano di manutenzione, esso non è altro che un programma di azioni da compiere secondo un determinato schema, per poter raggiungere l'obiettivo principale che è il mantenimento dello stato di efficienza dell'opera per la quale la manutenzione non è più solo conservazione, protezione e riparazione delle singole parti, ma il mantenimento in piena efficienza ed affidabilità dell'opera stessa in tutte le sue caratteristiche, così come originariamente previste in progetto.

Sulla base dell'impostazione sopra esposta, gli obiettivi del “Piano di manutenzione” non sono altro che la messa a punto della programmazione di verifica dell'opera, dell'eventuale monitoraggio delle sue parti e degli interventi di manutenzione periodica.

Il piano di manutenzione contiene i seguenti documenti:

- Manuale Operativo di Utilizzazione e Manutenzione
- Programma di manutenzione

## 2. DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

### 2.1 DOCUMENTI DI CARATTERE GENERALE

Le sezioni tipo di cui al Progetto Esecutivo

### 2.2 ELABORATI GRAFICI

Planimetrie dello stato attuale  
 Planimetrie delle fasi costruttive

### 2.3 ELABORATI ECONOMICI

Computo metrico estimativo

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Piano di manutenzione armamento</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RF	SF	00	00	001	B

Distinta materiali armamento di fornitura Rfi  
 Distinta materiali armamento di fornitura Appaltatore

## 2.4 NORME DI LEGGE

- Decreto Legislativo 18 aprile 2016, n. 50 “Codice dei contratti pubblici”
- Decreto Legislativo 19 aprile 2017, n. 56 “Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50”
- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” e s.m.i.

## 2.5 NORMATIVA APPLICATA

Rif. [1]	RFI DTCSI M AR 01 001	“Manuale di progettazione d’armamento”	
Rif. [2]	RFI DTCSI M AR 01 002	“Capitolato generale tecnico di appalto dell’armamento”	13/12/2019
Rif. [3]	RFI TCAR ST AR 01 002	“Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche”	18/12/2001
Rif. [4]	RFI DTC SI GE SP IFS 002	“Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili – Parte II - Sezione 17 - Pietrisco per massicciata ferroviaria”	31/12/2020
Rif. [5]	RFI TCAR SF AR 02 001	“Rotaie e barre per aghi”	01/09/2017
Rif. [6]	RFI TCAR SF AR 03 002	“Traverse marca “RFI 230”, “RFI – 240” e “RFI – 260” in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso”	18/10/2017
Rif. [7]	RFI TCAR ST AR 06 004	“Apparecchi del binario su traversoni in C.A.P. di nuova generazione”	24/03/2011
Rif. [8]	RFI TCAR SP AR 03 003	“Traversoni e traverse speciali in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso per apparecchi del binario”	18/12/2018
Rif. [9]	RFI TCAR SF AR 07 008	“Giunzioni incollate isolanti”	20/01/2016
Rif. [10]	DI TCAR SF AR 01 001 (Nota RFI - DI TCAR 009 490)	“Paraurti ad assorbimento di energia”	07/10/1999
Rif. [11]	DPR P SE 10 1 1	“Gestione materiali provenienti da tolto d’opera”	01/03/2016
Rif. [12]	RFI TCAR IT AR 01 008	“Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata (l.r.s.)”	12/03/2016
Rif. [13]	Tariffa dei prezzi “AM”	Per la parte normativa Ultima edizione	

## 3. SOLUZIONI PROGETTUALI

### 3.1 PREMESSA

L'armamento da utilizzare sui binari di corsa e di circolazione degli interventi in oggetto è stato definito sulla base dell'Istruzione tecnica “STANDARD DEI MATERIALI D'ARMAMENTO PER LAVORI DI RINNOVAMENTO E COSTRUZIONE A NUOVO” RFI TCAR ST AR 01 003 A, che individua per le linee del gruppo B, quello tradizionale del tipo 60E1 su ballast a scartamento 1435 mm con i componenti nel seguito dettagliati.

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

Per l'impiego di componenti elementari d'armamento a catalogo RFI non si prospettano esigenze di omologazione.

Le soluzioni adottate sono conformi alla normativa di riferimento, sia nazionale che europea.

### 3.2 ROTAIE

Le rotaie da utilizzare per la realizzazione dei binari sono del profilo 60EI (ex 60 UIC), di qualità R260 (ex 900A) con massa lineica pari 60 kg/m, prequalificate ai sensi della specifica tecnica di fornitura RFI TCAR SF AR 02 001 B (o revisione corrente).

Le rotaie dei binari di corsa e di circolazione saranno unite saldando in opera con saldatura elettrica a scintillio conformemente alla RFI TCAR ST AR 07 001 B "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con il procedimento alluminotermico ed elettrico a scintillio", elementi della lunghezza di 108 m, costituendo la lunga rotaia saldata (l.r.s.), conformemente all'Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 01 008 C "Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata (L.R.S.)".

### 3.3 TRAVERSE IN C.A.P.

Le traverse da impiegare con interasse 60 cm sui binari di corsa e di circolazione sono del tipo RFI-240, costituite da manufatti monoblocco in cap di lunghezza pari a 2.40 m e massa superiore a 300 kg, prequalificate ai sensi della Specifica Tecnica di Prodotto RFI TCAR SP AR 03 002 D "Traverse marca RFI 230, RFI-240 e RFI-260 in calcestruzzo vibrato, armato e precompresso" del 28.11.2011. (o revisione corrente).

In corrispondenza di ciascuna giunzione isolante incollata, verranno poste in opera, conformemente allo standard RFI-DTC.STSA0011P20140002097 del 16 dicembre 2014 e disegno FS 9920: una traversa RFI-240 2V G e due traverse RFI-240 GII, anch'esse prequalificate ai sensi della Specifica sopraccitata.

### 3.4 ATTACCHI

Per le traverse in cap tipo RFI-240, dovrà essere impiegato un sistema di attacco omologato da RFI per linee convenzionali.

### 3.5 BALLAST

La massiciata sarà costituita da pietrisco tenace di la categoria, conforme alla specifica tecnica di fornitura "Pietrisco per massiciata ferroviaria" RFI DTCINC SP IFS 010 B del 14.06.2012 (o revisione corrente).

La geometria della sezione sarà quella richiesta dalle sezioni del corpo stradale e dovrà essere conforme alla Istruzione Tecnica RFI TCAR IT AR 01 008 C "Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata (l.r.s.)" del 12.03.2016 o successiva.

Il pietrisco avrà uno spessore minimo di 0,35 m sotto il piano di appoggio delle traverse in corrispondenza della rotaia più bassa, spessore minimo inteso come distanza tra piano inferiore della traversa, in corrispondenza della rotaia più vicina al piano di regolamento, ed il piano di regolamento stesso.

### 3.6 SCAMBI

Tutti gli scambi saranno del tipo 60 UNI con cuori monoblocco di acciaio fuso al Mn a punta fissa, dotati di cuscinetti elastici autolubrificanti conformi all'istruzione RFI TC AR ST AR 06 001 B e controrotaie UIC 33, con piano di posa su traversoni in c.a.v.p.

In dettaglio, si prevede l'utilizzo delle seguenti tipologie di deviatori definitivi:

- Nove deviatori S60U/400/0,074 con DCF.
- Un deviatore S60UNI/250/0,092.

### 3.7 APPARECCHI DI FINE CORSA

E' prevista la posa di paraurti ad azione frenante del tipo 1 conformi alla specifica DI TCAR SF AR01 001 A (o revisione corrente).

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

Per i binari tronchi in provvisorio, previsti durante la costruzione dei nuovi binari e prima dell'attivazione dei medesimi all'esercizio, si prevede l'utilizzo di paraurti triangolari in ferro.

### 3.8 GIUNZIONI ISOLANTI INCOLLATE

Le giunzioni isolanti incollate, sui binari di nuova costruzione, saranno del modello 60E1, di lunghezza nominale pari a 6000 mm, realizzate con spezzoni di rotaia di qualità R 260. Sui binari di corsa saranno inoltre dotate di sensore di controllo giunto meccanico, installate conformemente alle linee guida RFI DTCSTSSSTB IS 18 212 B del 28/01/2015.

## 4. PICCHETTAZIONE DI RIFERIMENTO DEL TRACCIATO

Si procederà alla picchettazione di riferimento del tracciato dei binari su base assoluta, conformemente alle Linee Guida RFI.TC.AR.ST.AR.01.002.A del 18/12/2001 (o revisione corrente).

I lavori consisteranno nella fornitura e posizionamento sui sostegni della T.E. e sulle opere d'arte dei punti fissi costituenti la picchettazione, completi delle relative targhette identificative, nell'esecuzione della poligonale a lati corti, della livellazione di precisione, del rilievo dei binari rispetto ai nuovi riferimenti e nell'effettuazione dello studio definitivo del tracciato.

## 5. FASI REALIZZATIVE

### 5.1 MACROFASE 1

La macrofase 1 prevede l'esecuzione di una serie di attività propedeutiche e di predisposizione del futuro raddoppio. La fase, pertanto, non modifica le condizioni di circolazione che caratterizzano la situazione attuale.

Oltre che il completamento delle opere civili previste per la variante di tracciato a doppio binario, i lavori di armamento previsti saranno quelli relativi a:

- rinnovamento e rigeometrizzazione dell'attuale linea per Campobasso dal km 0+918 al km 2+808 dell'attuale binario (futuro binario pari)
- varo di comunicazione provvisoria a 30 km/h, posizionata al km 0+371 (in successione alla PSE km 440+331 lato Lesina della stazione di Termoli) per alimentare il cantiere della linea Campobasso. La comunicazione verrà varata ricorrendo ad interruzioni programmate dell'esercizio
- rimozione dell'armamento nella zona dell'esistente bivio per Campobasso (dal km 2+808 al km 3+340 di tale linea)
- realizzazione di tutto l'armamento lungo la variante a doppio binario fra il km 2+590 ed il km 24+675 circa: il futuro binario dispari dal km 2+590 al km 24+675, il futuro binario pari dal km 2+380 ad immediatamente prima la PSE posta al km 464+720 della L.S.

Durante i lavori dell'intera fase, l'esercizio ferroviario proseguirà sull'attuale binario della linea Pescara-Foggia.

### 5.2 MACROFASE 2

La macrofase 2 prevede la demolizione della comunicazione provvisoria a 30 km/h collocata in opera nella macrofase precedente e la realizzazione di due flessi provvisori a 120 km/h. Per tale operazione, viene confermata l'interruzione prolungata dell'esercizio di 12 ore già prevista dal Progetto Definitivo. I due flessi consentiranno lo spostamento dell'esercizio sulla linea Campobasso dal km 0+549 al km 2+190, già rigeometrizzato nell'andamento plano-altimetrico e rinnovato nell'armamento in macrofase 1.

Durante i lavori di questa fase l'esercizio ferroviario proseguirà a binario unico da Termoli a Ripalta.

### 5.3 MACROFASE 3

La macrofase 3 è stata suddivisa nelle seguenti sottofasi:

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

- 3a) in questa fase verrà collocata la comunicazione tra il km 2+045 (p.s. lato Termoli) ed il km 2+130 (p.s. lato Ripalta) immediatamente prima del raccordo altimetrico previsto al km 2+168.31, la cui tangente si estende fino al km 2+147 lato Termoli. In questa fase verrà posato il solo deviatoio del binario dispari; la posa, avvenendo su un binario non in esercizio, non necessiterà di alcuna soggezione all'esercizio ferroviario essendo sospesa la circolazione sul binario interessato dalla posa.
- 3b) il varo della comunicazione pari/dispari a seguito della posa del deviatoio sul binario pari, da eseguirsi mediante il ricorso a no.2 IPO notturne, dunque senza riflessi sulla circolazione, seguendo uno schema di varo che prevede:
- la prima IPO per varare il cuore, le serraglie e la campata mobile del deviatoio
  - la seconda IPO per varare i traversoni e completare la comunicazione
- L'attività prevista in questa fase sarà realizzata nei tempi e nei momenti che consentano il bloccamento dello scambio sul binario pari –previsto dall'ex art.8 - per non più di 5 giorni dall'inizio dell'interruzione prolungata finale, che risulterà ridotta a 25h.
- 3c) realizzazione della linea per Campobasso dal km 2+330 al km 3+340 e realizzazione del binario pari fra il km 0+207 ed il km 0+550. Entrambe le attività non richiedono alcuna soggezione dell'esercizio ferroviario essendo eseguita su binario non attivo. Il solo varo della comunicazione richiederà una IPO notturna per completare l'operazione di allaccio della comunicazione al deviatoio già presente sul binario dispari.
- 3d) fase di allaccio definitivo lato Termoli e lato Campobasso, in cui attraverso una interruzione programmata prolungata di 25 ore, saranno effettuate le seguenti lavorazioni:
- lato Termoli verrà demolita la comunicazione 60U/1,200/0.040 e verranno realizzati i flessi definitivi sul binario dispari fra le progressive 0+000 e 0+400 e sul binario pari fra le progressive 0+000 e 0+262, la loro realizzazione sarà eseguita mediante spostamento dei binari ivi presenti
  - lato Campobasso, verrà demolito il flesso provvisorio e riallacciati il binario dispari fra le progressive 2+275 e 2+590, e quello pari fra le progressive 2+190 e 2+330. Per queste attività di armamento, saranno eseguite tutte le opere propedeutiche all'allaccio in termini di impianti di trazione elettrica e segnalamento.

#### 5.4 PREESERCIZIO

Si prevede l'esecuzione del preesercizio per l'attivazione alla velocità di linea dei nuovi binari e scambi costruiti, conformemente alla DTC IT SE 01 1 0 – Attivazione all'esercizio dell'armamento e della linea di contatto di linee e tratti di linea – Rev. 0 del 4/8/2017.

Specificamente, si prevede di completare la costruzione ad asse e quota con l'adozione della stabilizzatrice dinamica della massicciata su tutti i nuovi binari costruiti: sia per quelli costruiti in opera, che per i binari premontati e varati in opera. Parimenti, verrà adoperata la stabilizzatrice dinamica anche per i binari costituenti i tracci di allaccio, nonché per i binari oggetto di spostamento trasversale.

Per i binari di corsa definitivi non costituenti allaccio, successivamente al completamento della costruzione e prima dell'attivazione all'esercizio, separatamente per il binario pari e per il binario dispari, si procederà al transito di treni materiali alla velocità di 80 km/h per complessive 50.000 tonnellate, procedendo alla regolazione delle tensioni della LRS. Tutte le lavorazioni dovranno essere eseguite conformemente alla citata DTC IT SE 01 1 0 e dovranno essere eseguiti i controlli ivi precisati, prima dell'attivazione alla velocità di linea.

#### 6. MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI

Per tutte le costruzioni si prevede di approvvigionare ed impiegare materiali di nuova fornitura, a carico dell'Appaltatore ad eccezione solamente delle rotaie, dei deviatoi con relative serie di traversoni, delle giunzioni isolanti incollate, delle traverse in c.a.p. e dei paraurti a dissipazione di energia, che verranno approvvigionate da RFI in stazione adiacente al tratto in lavorazione.

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

Le demolizioni dei binari e deviatori, saranno eseguite nel rispetto delle procedure DPR P SE 10 1 0 del 31/7/2015 e RFI DMA PS IFS002 B del 15/06/2005.

Dopo la demolizione, i competenti tecnici di RFI procederanno alla finale classificazione dei materiali.

In particolare, si prevede di riconsegnare a RFI:

- Tutti i materiali usati servibili;
- Tutti i materiali metallici, indipendentemente dallo stato d'uso;
- Tutti i legnami usati servibili;

Si prevede che vengano smaltiti a cura dell'Appaltatore:

- Il pietrisco fuori uso;
- Le traverse in cap fuori uso;
- I legnami fuori uso.

Per la realizzazione dei lavori, si fa riferimento alla normativa vigente in RFI.

## 7. MANUTENZIONE

### 7.1 GENERALITÀ

L'armamento è oggetto di operazioni di manutenzioni programmate (manutenzione sistematica o ordinaria), che vengono svolte con cadenza regolare, e di operazioni di manutenzione non programmate (manutenzione straordinaria) effettuate al sorgere di anomalie.

Pertanto, la manutenzione si attua con la riparazione o la sostituzione dei materiali inefficienti o fuori uso (traverse, organi di attacco, rotaie, parti speciali dei deviatori, ecc.) e con il ripristino di tutte le caratteristiche geometriche del binario (scartamento, sopraelevazione, sghebo, livello, ecc.).

Completano la manutenzione alcune operazioni dirette alla piattaforma e al ballast, indispensabili alla formazione e alla stabilità del binario.

### 7.2 DEFINIZIONI

- Apparecchio di binario, o deviatoio, o scambio: dispositivo che permette il collegamento fra due binari confluenti o l'attraversamento di un binario intersecante;
- Armamento: insieme degli elementi che costituiscono la sovrastruttura ferroviaria;
- Chiavarda di giunzione: organo di collegamento tra due ganasce
- Controrotaia: profili di speciali laminati accoppiati alla rotaia, posti nelle zone del cuore per garantire la guida della sala del veicolo in corrispondenza della zona centrale del cuore.
- Cuore: parte del deviatoio dove i due binari confluenti interferiscono;
- Ganascia: organo di collegamento di due rotaie consecutive che permette anche la dilatazione termica;
- Giunzione: parte del binario che ne permette in parte la dilatazione termica;
- Livellamento: operazione di manutenzione del binario volta a ripristinare una sua corretta geometria ed una accettabile capacità portante;
- Lungo rotaia saldata (L.R.S.): rotaia saldata di lunghezza tale da presentare una zona centrale immobile sotto l'azione dell'intera escursione termica stagionale e dei vincoli esterni.
- Piano di stuccatura: superficie sulle quali si appoggiano le ganasce di giunzione;
- Piastra sottorotaia: elemento in elastomero interposto fra rotaia e piastra o fra rotaia e traverse;
- Piastra: elemento in acciaio interposto fra rotaia e traverse;
- Rincalzatura: operazione di manutenzione volta a ripristinare la capacità portante delle traverse;
- Rotaia: laminato in acciaio che costituisce l'appoggio e la guida del veicolo ferroviario;



MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Piano di manutenzione armamento</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RF	SF	00	00	001	B	8

- Serraglia: Rotaia di lunghezza maggiore di 6 m, ma diversa da 12, 18, 24, 36, 48 m;
- Sghembo: variazione lungo l'asse del binario della pendenza trasversale;
- Superficie di rotolamento: superficie del fungo a diretto contatto con la parte attiva del cerchione;
- Traversa: elemento trasversale del binario atto a conferirgli struttura di telaio.

## 7.3 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO LUNGO LINEA

### 7.3.1 Ispezione con personale

Periodicamente, secondo il programma di ispezione per l'armamento riportato successivamente, le ispezioni potranno essere effettuate:

- a piedi;
- in carrello;
- in cabina treno.

Il personale incaricato delle ispezioni deve conoscere a fondo l'impianto ferroviario su cui effettua l'ispezione. In particolare, durante le suddette ispezioni ai binari nonché agli scambi insistenti sui binari stessi, deve porre assoluta attenzione a tutto ciò che può determinare inconvenienti alla regolarità e alla sicurezza della circolazione ferroviaria.

Il compito del responsabile dell'ispezione della linea consiste, principalmente, nel controllo dell'integrità dei predetti binari e scambi.

Per quanto concerne il binario e le sue caratteristiche geometriche va verificato, con minima strumentazione (calibro a livello, doppio metro etc.):

- Allineamento
- Livellamento
- Scartamento
- Sghembo
- Curve
- Sopraelevazione
- Distanze da ostacoli fissi in rettilineo ed in curva
- Ortogonalità tra traverse e rotaie che deve sempre essere rispettata.

Per quanto concerne i componenti del binario vanno verificate:

- Rotaie
- Giunti isolanti incollati
- Traverse
- Massicciata
- Corpo stradale

Per quanto concerne gli apparecchi del binario vanno verificati:

- Deviatori in tutti i loro componenti
- Fermascambi
- Attacchi
- Ganasce
- Materiale di serraggio

Per quanto concerne le caratteristiche della tipologia costruttiva del binario vanno verificati:

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Piano di manutenzione armamento</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RF	SF	00	00	001	B

- Distanza dalla più vicina rotaie dei punti fissi posti sui pali T.E., ovvero sulle opere d'arte, costituenti il riferimento per il controllo del tracciato su base assoluta (si fa riferimento all'Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 01 002 del 18/12/2001 "Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche").
- I picchetti di controllo della lunga rotaia saldata ( si fa riferimento all'Istruzione Tecnica RFI TC AR IT AR 01 008 C del 12/03/2016 "Istruzione sulla costituzione ed il controllo delle lunghe rotaie saldate (I.r.s.)"

#### Avvertenza:

L'incaricato delle ispezioni che si effettuano a piedi dovrà essere provvisto dei necessari mezzi di segnalamento (bandiera rossa e torcia a fiamma rossa), nonché di mezzo di comunicazione portatile. Il percorso a piedi deve essere fatto utilizzando gli esistenti sentieri adiacenti il binario, ovvero percorrendo il binario in regime di interruzione della circolazione. Per quanto riguarda l'ispezione ai deviatori deve essere effettuata percorrendo il ramo corretto e il ramo deviato dello scambio e, pertanto, in assenza di circolazione oppure con idonea protezione da organizzarsi in conformità alla normativa di cui alla protezione dei cantieri di lavoro.

L'incaricato deve prestare particolare attenzione in merito all'integrità delle rotaie; in caso di accertamento di danni costituenti immediato pericolo è tenuto a provvedere immediatamente di propria iniziativa per l'arresto dei treni utilizzando i mezzi di segnalamento in possesso. Per tutte le altre eventuali anomalie riscontrate, tali da non costituire impedimento alla circolazione dei treni, l'incaricato deve avvertire il proprio superiore fornendo tutte le informazioni necessarie.

Deve essere prestata la massima attenzione all'avvicinarsi dei treni per accertare se la loro corsa è regolare, osservando i segnali ad essi connessi o che fossero messi in atto dal personale di scorta, provvedendo di conseguenza per l'arresto qualora vi fossero irregolarità tali da rendere pericolosa l'ulteriore corsa.

E' altresì compito del responsabile dell'ispezione verificare il rispetto del DPR 753/80 in materia di polizia ferroviaria e quindi accertare, che in una fascia di rispetto massima di 30 m. dalla più vicina rotaia, non si realizzino abusivamente opere non autorizzate. Nel caso fossero riscontrate infrazioni al predetto DPR, sia relativamente alla proprietà ferroviaria che alla sicurezza della circolazione, deve accertarne le anomalie individuate e elevarne nota di trasgressione ed inviarla per il prosieguo al proprio superiore.

## 8. METODOLOGIA DI UTILIZZO DELL'IMPIANTO

### 8.1 ESERCIZIO IN CONDIZIONI NORMALI

In condizioni normali di esercizio l'armamento è abilitato alla circolazione del materiale rotabile dai valori indicati nella fiche UIC 518, con i seguenti limiti:

V <sub>max</sub> dei convogli sul binario corrente	30 km/h
V <sub>max</sub> dei convogli sugli scambi tg. 0,12	
- sul corretto tracciato	30 km/h
- sul ramo deviato	30 km/h
Peso assiale max dei treni	225 kN
<u>Forza max sul binario in direzione trasversale (P=Peso assiale statico)</u>	<u>10+P/3kN</u>
<u>Forza max sul binario in direzione longitudinale</u>	<u>9kN/m</u>

### 8.2 ESERCIZIO IN CONDIZIONI DI DEGRADO DELL'IMPIANTO

Si tratta di guasti che permettono il mantenimento del contatto ruota-rotaia in condizioni di sicurezza che non comportano alcuna soggezione alla circolazione come:

- la rottura o riduzione di funzionalità di traverse in misura inferiore al 2% di quelle presenti nella tratta, omogeneamente distribuite, quali

MANDATARIA  MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>	10

- distacchi di calcestruzzo con scoprimiento parziale dei fili d'armatura, delle staffature di testata, dei dispositivi di ancoraggio delle armature di precompressione;
- fessure visibili del calcestruzzo;
- danneggiamenti della superficie esterna superiore, con particolare riferimento alle zone adiacenti gli organi di attacco, di profondità superiore a 5 mm e di area superiore a 1.200 mm<sup>2</sup>;
- una o più sbecchature di calcestruzzo sulle superfici laterali o di testata.
- l'assenza, la rottura, la deformazione, l'incrinatura, la corrosione, la deformazione di attacchi o parti di essi in misura inferiore al 2% di quelli presenti nel tratto, omogeneamente distribuiti,
- difetti dei parametri geometrici del binario inferiori ai valori di rallentamento,
- usura delle rotaie inferiore al valore di rallentamento.

La coesistenza dei due primi guasti non modifica le condizioni di degrado, sempre che non si presentino consecutivamente.

Per altro, di norma non sono ammessi traverse e attacchi rotti o difettosi e quindi vanno immediatamente sostituiti appena rilevati anche se la quantità è inferiore a quella indicata.

### 8.3 ESERCIZIO IN CONDIZIONI DI DEGRADO DEL SISTEMA

#### 8.3.1 Guasti che comportano il blocco della circolazione

Si tratta di guasti che permettono il mantenimento del contatto ruota-rotaia in condizioni di sicurezza previa l'introduzione di soggezioni alla circolazione. I principali sono:

- rottura della rotaia (in campata o in saldatura) limitatamente ai casi previsti Istruzione Tecnica R/ST.613 1 del 20/10/1993 "Interventi a seguito di rotture Rotaie";
- la rottura o riduzione di funzionalità di traverse in misura superiore al 2% di quelle presenti nella tratta, omogeneamente distribuite, ovvero in misura inferiore al 2% se consecutive;
- l'assenza, la rottura, la deformazione, l'incrinatura, la corrosione, la deformazione di attacchi o parte di essi in misura superiore al 2% di quelli presenti nel tratto, omogeneamente distribuiti, ovvero in misura inferiore al 2% se consecutivi;
- difetti dei parametri geometrici del binario superiori ai valori di rallentamento ed inferiori a quelli di interruzione binario
- usura delle rotaie superiore al valore di rallentamento ed inferiore a quello di intenzione del binario
- conicità equivalente<sup>1</sup> superiore al valore consentito;
- presenza di difetti interni e/o superficiali delle rotaie;
- superamento delle temperature del ferro stabilite dalla normativa;
- accumulo delle tensioni della I.r.s.

#### 8.3.2 Guasti che comportano il blocco della circolazione su un binario

Si tratta di guasti che compromettono il mantenimento del contatto ruota-rotaia, ovvero che mettono in crisi la corretta funzione guida e di sostegno del binario. I principali sono:

- rottura della rotaia (in campata o in saldatura) limitatamente ai casi previsti Istruzione Tecnica R/ST.613 1 del 20/10/1993 "Interventi a seguito di rotture Rotaie";
- rottura di un giunto isolante incollato;
- superamento del valore di interruzione per i parametri geometrici del binario;
- superamento del valore di interruzione per l'usura delle rotaie
- slineamento del binario che non comporti l'invasione della sagoma del binario adiacente;
- cause esterne (incendi, frane, allagamenti, svii, ecc.).

<sup>1</sup> Per conicità equivalente si intende la tangente all'angolo del cono di una sala montata con ruote coniche il cui movimento laterale presenta, in rettilineo o in curve di ampio raggio, la stessa lunghezza d'onda cinematica della sala montata data.

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Piano di manutenzione armamento</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
	<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>	<b>11</b>

### 8.3.3 Guasti che comportano il blocco della circolazione su entrambi i binari

Si tratta di eventi che modificano la geometria del binario alterandone le funzioni proprie di guida in sicurezza e provocando l'invasione della sagoma limite nel binario adiacente.

In particolare si tratta dello slineamento del binario o di cause esterne all'esercizio ferroviario.

### 8.4 INTERFACCIA CON ALTRI IMPIANTI

L'armamento si interfaccia con gli altri sottosistemi della sovrastruttura ferroviaria, quali:

- la trazione elettrica in quanto la rotaia è conduttore della corrente di ritorno il segnalamento in quanto la rotaia è anche sede di circuiti di binario.

Il binario fisicamente è parte funzionale con gli altri dispositivi di marcia dei treni:

- la linea di contatto i Circuiti di Binario le Boe
- le postazioni di Rilievo Temperatura Boccole (RTB)
- le Unità acquisizione dati
  - Rilievo carichi dinamici
  - Rilievo temperatura rotaie

La rotaia svolge anche funzioni di ritorno TE e di supporto al segnalamento quindi occorre assicurare la continuità delle due file di rotaie e il loro reciproco isolamento, nonché l'efficienza dei giunti isolanti incollati.

Peraltro, l'interruzione della funzione trasmissiva della rotaia e i conseguenti riflessi sul segnalamento costituiscono un elemento indiretto di diagnosi nei riguardi di una possibile rottura di rotaia (si sottolinea che tale diagnosi indiretta non offre garanzie nell'ipotesi che la rottura si verifichi sotto il treno in transito o mentre esso sta sopraggiungendo, e neanche nel caso che la rottura consista nel distacco di una parte di fungo con conservazione della continuità elettrica attraverso la suola ed il gambo della rotaia).

Inoltre sul binario o nelle immediate adiacenze insistono vari componenti di impianti tecnologici che potrebbero interferire o condizionare alcune lavorazioni all'armamento.

E' necessario che le lavorazioni al binario siano assistite da personale esperto di detti impianti tecnologici che provvederà a:

- segnalare la presenza di componenti che potrebbero interferire con il lavoro,
- suggerire le cautele del caso,
- rimuovere e rimontare i componenti che impedirebbero lavorazioni essenziali, controllarne l'integrità e l'efficienza prima della riattivazione della linea.

L'Esercente dovrà coordinare manutentori armamento e manutentori impianti tecnologici per regolare le relative incombenze e responsabilità.

Le principali operazioni di manutenzione che sono condizionate da detti componenti sono:

- Livellamento/allineamento/rincalzatura
- Stabilizzazione dinamica del binario
- Spazzolatura e profilatura del binario
- Sostituzione delle rotaie
- Sostituzione delle traverse
- Risanamento della massicciata

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

## 9. MANUALE OPERATIVO UTILIZZAZIONE E MANUTENZIONE

### 9.1 DEFINIZIONI

#### Guasto

Il guasto è un'anomalia della sovrastruttura ferroviaria o di un suo componente che determina un degrado della funzionalità dell'infrastruttura. Il guasto si presenta di schianto comportando con ciò restrizioni immediate alla circolazione dei rotabili (rallentamento dei treni o addirittura il blocco per un certo periodo di tempo per il ripristino delle normali condizioni di sicurezza).

#### Difetto

Il difetto è una anomalia della sovrastruttura ferroviaria o di un suo componente che può determinare, con il trascorrere del tempo ed a seguito di ingenti sollecitazioni, conseguenze sulla funzionalità della linea. I difetti si evolvono nel tempo, non producono alcuna limitazione della funzionalità della linea finché non raggiungono valori che comportano restrizioni all'esercizio.

### 9.2 PROCEDURA DIAGNOSTICA

#### 9.2.1 Rotaie

##### 9.2.1.1 *Controllo e diagnosi dei difetti delle rotaie in campata*

Lo scopo di questa attività, di controllo delle rotaie e diagnosi su eventuali difetti, è di prevenzione al collasso della rotaia con conseguente rottura che può avvenire sia in campata che nelle saldature.

I difetti si classificano in: superficiali ed interni alle rotaie o saldature. La loro individuazione, attraverso la diagnostica, deve anticipare ogni collasso causato dalle sollecitazioni cui le rotaie sono sottoposte in un sistema alta velocità" evitando con ciò ogni disservizio nella circolazione treni in special modo durante la stagione invernale in cui il fenomeno è particolarmente accentuato.

In questa situazione riveste particolare importanza sia la frequenza e la regolarità dei controlli che saranno del tipo non distruttivo quindi visivo o ad ultrasuoni, per la ricerca delle fenditure interne presenti nelle rotaie sia la celerità degli interventi per l'eliminazione del difetto.

Per la classificazione delle rotture, fenditure ed avarie di rotaie secondo la posizione, l'aspetto e la causa del difetto si dovrà fare riferimento alla RFI TCAR ST AR 02 003 A del 02/05/2005 " Catalogo dei difetti delle rotaie uniformato al catalogo UIC712R2."

Per i controlli da effettuarsi in presenza di fenditure nelle rotaie si farà riferimento alla Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 40 A del 24/10/2006 "Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi".

Fermo restando che vanno considerate tutte le tipologie di difetto della rotaia, come descritto nell'istruzione tecnica RFI, si ritiene di porre particolare attenzione sul difetto in campata denominato Head checking.

#### **a) Difetto in campata superficiale ed interno: Head - Checking (n° difetto 2223)**

Il difetto di scagliatura si manifesta in generale sul raccordo tra tavola di rotolamento e fianco del fungo delle rotaie della corda alta delle curve sotto forma di piccole fessure parallele. Il passo tra le fenditure varia, sia per le condizioni locali sia per la qualità dell'acciaio delle rotaie, da circa 1 millimetro a qualche centimetro.

Le modalità ed i mezzi utilizzati per la diagnostica della difettosità possono essere a seconda dei casi:

- L'osservazione visiva della rotaia: le modalità di controllo ed i limiti ammessi relativi a tale difetto sono descritti nella Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 02 003 A del 02/05/2005 "Catalogo dei difetti delle rotaie";
- Auscultazione ad ultrasuoni con apparecchi portatili;
- Vettura equipaggiata con sistemi ad ultrasuoni per il rilevamento delle difettosità interne;
- Vettura dotata di sistema di video-ispezione per il rilevamento delle difettosità superficiali;

Gli esiti dei rilevamenti con video-ispezione, consistenti dall'analisi delle immagini dei difetti, andranno analizzati per:

- determinare l'ampiezza dei difetti;

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

- confrontare le immagini dello stesso difetto rilevate in tempi diversi al fine di determinarne il tasso di evoluzione;
- effettuare il calcolo della densità di difetti per km di linea;
- constatare l'avvenuta eliminazione dei difetti a seguito degli interventi effettuati sulle rotaie.

A seconda dell'entità del difetto occorre programmare la frequenza dei controlli come indicato nel seguente schema:

difetto B) controllo ad US entro mezzo ciclo della frequenza base prescritta in tabella della P.O.S. RFI DMA PS IFS 40 A in base alla classificazione della linea.

difetti C3) eliminazione entro 10 giorni.

Per ciò che riguarda il difetto 211 ed i difetti di tipo "head check", si farà invece riferimento alle considerazioni e provvedimenti relativi contenuti nella Istruzione Tecnica RFI TCAR ST AR 02 003 A del 02/05/2005 "Catalogo dei difetti delle rotaie", con l'avvertenza che nel caso in cui in base al rilievo US il difetto di "head check" si sia evoluto in fenditura trasversale nel fungo andranno sostituite le rotaie dell'intera curva (non soltanto la rotaia con il difetto).

Per l'eliminazione dei difetti si opererà, a seconda degli esiti dei controlli, con la:

- sostituzione di una o più barre di rotaia da 108 m a 144 m;
- sostituzione della saldatura o del tratto di rotaia con presenza di difetto mediante inserimento di spezzone di rotaia della lunghezza minima di 12 m; sostituzione di giunto isolante incollato con un altro di lunghezza minima di 12 m;
- molatura delle rotaie.

Quest'ultima tipologia di intervento, peraltro prevista nelle raccomandazioni del suddetto Catalogo dei difetti delle rotaie, si attua per prevenire i difetti superficiali delle stesse e per eliminare quelli di recente formazione e di piccola profondità prima che possano evolvere in cricche.

Al momento l'entità del fenomeno dei difetti superficiali è di difficile previsione.

Pertanto le operazioni di molatura delle rotaie saranno attentamente pianificate sulla base dei dati di difettosità superficiale risultanti dai controlli sopra citati.

#### **b) Difetto in campata superficiale: Usura (difetto 2203,2204)**

Il difetto di usura laterale delle rotaie, che si localizza nella corda alta del binario nei tracciati curvilinei come indicato ed illustrato sul catalogo dei Difetti delle Rotaie al numero 2203, e di usura verticale, causata dalle sollecitazioni del materiale rotabile e progredisce a seconda del carico di traffico come indicato ed illustrato sul catalogo dei Difetti delle Rotaie al numero 2204.

Le modalità ed i mezzi utilizzati per la diagnostica della difettosità è:

- L'osservazione visiva della rotaia e misura del consumo. Le modalità di controllo ed i limiti ammessi relativi a tale difetto, sono descritti nella specifica d'Istruzione tecnica RFI TCAR ST AR 02 003 A del 02/05/2005 "Catalogo dei difetti delle rotaie". Le prescrizioni da adottare per la linea AV sono quelle che detta istruzione stabilisce per le linee classificate al gruppo UIC 1.

Questo difetto è:

- pregiudizievole alla manutenzione del binario per eccessivo allargamento di scartamento per il difetto di usura laterale e restringimento dello scartamento per il difetto di usura verticale;
- influente sulla stabilità di marcia dei rotabili;
- influente sulla resistenza della sezione di rotaia (indebolimento con rischio di rottura).

Per una attenta diagnostica occorre analizzare sia l'entità dell'usura che la forma del profilo di usura ma soprattutto il loro progredire nel tempo.

Per le linee ad alta velocità la forma del profilo di usura assume un valore preponderante; si presume che per tali linee, dato il tipo di traffico e di tracciato, i valori di usura delle rotaie saranno di lieve entità nel corso della vita utile delle rotaie, mentre le forme che i profili usurati (anche con lievi valori di usura) assumono possono avere effetti sulla stabilità ed il confort di marcia dei rotabili.

La forma del profilo della rotaia, che nel tempo assume, sotto l'effetto della circolazione è fondamentale in quanto influenza direttamente il contatto ruota/rotaia e quindi il confort di marcia dei treni AV. Infatti la forma

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>									
<b>Piano di manutenzione armamento</b>				COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
				LI0B	02	E	ZZ	RF	SF	00	00	001	B

del profilo di usura (unitamente ad altri parametri) si riflette nei valori della conicità equivalente, che rappresenta il parametro che esprime la qualità del contatto ruota rotaia.

VERIFICA DEGLI STANDARD DI QUALITÀ' GEOMETRICA	
PARAMETRO	DIAGNOSTICA
III.3 SCARTAMENTO	Rilievo del profilo della rotaia
	Confronto con il profilo teorico
III.8 MARCIA DEI ROTABILI	Rilievo del profilo della rotaia
	Determinazione dei valori di conicità equivalente
	Confronto con i valori limiti
RESISTENZA DELLA ROTAIA	Determinare i valori di usura del fungo mediante misurazione diretta con il calibro FS97 disegno 9678 come previsto dalla Disposizione RFI n° 27 del 28/06/2007 "Standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km/h"

I valori limite di usura e di conicità equivalente sono stabiliti nella Disposizione RFI n° 27 del 28/06/2007. Gli interventi correttivi consistono, in relazione agli esiti dell'analisi dei dati del binario, in:

- riprofilatura del fungo della rotaia effettuato con apposito treno molatore;
- sostituzione della barra di rotaia.

#### c) Difetto in campata superficiale: Usura ondulatoria (difetto 2201, 2202)

Il difetto di usura ondulatoria sia del tipo ad onde corte che del tipo ad onde lunghe è causato dall'esercizio. L'attività di diagnostica consiste nell'individuazione di tratti di rotaie che presentano valori apprezzabili di mazzatura o usura ondulatoria e nella pianificazione dei necessari interventi correttivi.

La mazzatura ad onde corte su fungo delle rotaie è caratterizzata da un alternarsi periodico sulla tavola di rotolamento di creste e di avvallamenti.

Mentre la mazzatura ad onde lunghe sul fungo delle rotaie è caratterizzata da dislivelli della tavola di rotolamento più o meno accentuati e irregolari rispetto ad un profilo rettilineo ideale. Questa usura non presenta differenza di aspetto fra le creste e gli avvallamenti delle ondulazioni.

Le modalità ed i mezzi utilizzati per la diagnostica della difettosità possono essere a seconda dei casi:

- L'osservazione visiva ed acustica della rotaia: le modalità di controllo ed i limiti ammessi relativi a tale difetto, sono descritti nella specifica d'Istruzione tecnica " Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti". Le prescrizioni da adottare per la linea AV sono quelle che detta istruzione stabilisce per le linee classificate al gruppo UIC 1.
- vettura dotata di sistema di registrazione per il controllo del binario.

L'usura ondulatoria causa:

- uno scadimento del comfort dei viaggiatori;
- un'alta emissione sonora nell'ambiente;
- un più rapido deterioramento del binario e degli organi di rodiggio dei rotabili a causa delle vibrazioni che si generano al contatto ruota-rotaia.

La procedura di diagnostica consiste nel:

- misurare l'ampiezza e la lunghezza d'onda dell'usura ondulatoria;
- confrontare i valori di usura ondulatoria misurati con i valori limite.

I valori di riferimento dell'usura ondulatoria per pianificare gli interventi di molatura sono contenuti nella Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 47 A "Rilievi della geometria del binario e relative disposizioni manutentive" del 16/02/2003.

Tali valori richiedono l'intervento correttivo per ridurre l'ampiezza dell'usura ondulatoria.

L'intervento correttivo consiste nella molatura con riprofilatura del fungo della rotaia effettuato con apposito treno molatore.

#### d) Ricerca di guasto a seguito della rottura di rotaie e g.i.i.

La procedura di diagnostica e di primo intervento è descritta nella Istruzione Tecnica R/ST/009fD72 del 20/10/1993 "Interventi a seguito di rotture rotaie".

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

### 9.2.1.2 Controllo e diagnosi dei difetti delle saldature

#### a) Saldatura inserite in Lunga Rotaia Saldata

La procedura di diagnostica, i valori limiti, gli interventi da attuare a seguito di esiti negativi della verifica sono riportati nella Istruzione RFI TCAR IT AR 01 008 C del 12/03/16 " Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata (L.R.S.)".

Le attività da svolgersi al riscontrarsi di difettosità sono:

- vigilanza straordinaria;
- riduzione di velocità o interruzione del binario;
- sostituzione di saldatura rotta o danneggiata con spezzone di rotaia di lunghezza minima di 12 m.
- rifacimento della regolazione;
- ripristino dell'assetto altimetrico e planimetrico del binario in caso di slineamento;

#### b) Difetti geometrici delle saldature

L'attività di diagnostica consiste nella verifica della geometria delle saldature per evitare che le forze dinamiche che si generano al contatto ruota/rotaia, amplificate dall'alta velocità affaticano da una parte il binario e dall'altra gli organi di rodiggio dei convogli.

La metodologia dei controlli ed i valori limite della geometria delle saldature sono indicati nella Istruzione RFI TCAR ST AR 07 001 A del 19/12/2001 "Norme tecniche per saldature in opera di rotaie eseguita con i procedimenti al lumino termico ed elettrico a scintillio".

Nel caso di superamento delle tolleranze si adottano i seguenti provvedimenti:

- molatura della saldatura per riportare i difetti geometrici entro i limiti ammessi;
- sostituzione della saldatura difettosa tramite l'inserimento di uno spezzone di rotaia della lunghezza minima di 12 m. nel caso in cui non sia possibile riportare con la molatura i difetti geometrici entro i limiti ammessi.

#### c) Ricerca di guasto a seguito della rottura di saldature

La procedura di diagnostica e di primo intervento è descritta nella Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 40 A del 24/10/2006 "Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi".

### 9.2.2 Organi di attacco

Le finalità di questa attività di diagnostica sono la verifica dell'efficienza dell'attacco rotaia-traversa, e l'individuazione delle cause di un'eventuale riduzione o annullamento di tale efficienza ai fini della pianificazione degli interventi di manutenzione.

L'efficienza di un attacco può ridursi o addirittura annullarsi per diversi motivi quali rottura, incrinatura, corrosione, deformazione o assenza di uno o più componenti dell'attacco.

Per tali inconvenienti la procedura di diagnostica consiste nell'individuazione, in occasione dei controlli visivi durante le visite lungo linea ed attraverso l'analisi delle immagini registrate in sede di video-ispezione, dei componenti degli organi di attacco rotti, incrinati, deformati o assenti.

Le irregolarità di scartamento, rilevate in occasione dei rilievi di geometria del binario, potrebbero essere riconducibili a difetti degli attacchi e quindi possono essere utilizzate per indirizzare le verifiche suddette.

Gli interventi correttivi consistono nella immediata sostituzione dei componenti danneggiati (rotti, incrinati o deformati) e nella installazione di eventuali componenti mancanti.

Fermo restando che la sostituzione degli attacchi con funzionalità ridotta o nulla deve avvenire nel più breve tempo possibile, sarà cura del responsabile della manutenzione stabilire, nelle more della sostituzione, eventuali provvedimenti restrittivi della circolazione (rallentamenti, etc).

### 9.2.3 Traverse

Le verifiche da effettuarsi servono ad identificare eventuali perdite di funzionalità ed a prevenire i cedimenti della struttura, nei suoi vari modi, che comporterebbero instabilità nella sovrastruttura.



MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

Sono da considerarsi non idonee all'esercizio traverse che presentino i seguenti difetti:

- distacchi di calcestruzzo con affioramento dell'armatura di ferro, della staffatura di testata, dei dispositivi di ancoraggio delle armature di precompressione;
- fessurazione longitudinale e trasversale visibile esternamente nel calcestruzzo;
- danneggiamenti sulla superficie esterna superiore, con particolare riferimento alla zona adiacente gli organi di attacco.

L'attività di diagnostica prevede una attenta analisi di eventuali anomalie riscontrabili visivamente e con video-ispezione delle traverse (lesioni, scheggiature, affioramento delle armature, etc.) in occasione delle visite lungo

In situazioni dubbie si provvederà, con le cautele del caso, a scoprire fianchi e/o testate per avere un quadro più attendibile delle anomalie. Indicatori indiretti della possibile perdita di funzionalità delle traverse sono i difetti di geometria del binario. I casi che si possono verificare sono molteplici sia in relazione al tipo di anomalia, sia al numero ed alla distribuzione di traverse danneggiate in un tratto di binario.

Non è possibile definire limiti numerici, ma l'apprezzamento delle anomalie delle traverse è di tipo qualitativo. L'intervento correttivo consiste nella sostituzione delle traverse con funzionalità ridotta o nulla.

Fermo restando che per le traverse con anomalie che ne compromettono o ne riducono la funzionalità la sostituzione deve avvenire nel più breve tempo possibile, sarà cura del responsabile della manutenzione stabilire, eventuali provvedimenti restrittivi della circolazione.

#### 9.2.4 Massicciata

Per la massicciata presente in piattaforma la diagnostica tende ad identificare e prevenire eventuali variazioni della curva granulometrie a che rendano a portare i valori al di fuori del fuso granulometrico, comportando con ciò la perdita delle caratteristiche meccaniche del materiale stesso.

##### a) Controllo della Granulometria

I controlli da effettuarsi si propongono di individuare tratti di massicciata nei quali l'assortimento granulometrico del pietrisco non assicuri più la corretta funzione della massicciata (stabilità orizzontale e verticale del binario, corretta geometria del binario, elasticità della sovrastruttura, capacità drenante).

La curva granulometria del pietrisco tende a variare nel tempo con aumento teorico delle particelle fini. Le anomalie di granulometria sono dovute essenzialmente a:

- produzione di elementi litoidi fini per effetto del traffico;
- infiltrazione di acque limose (deposito elementi fini) o saline (cementazione di elementi litoidi);
- presenza di polveri, liquidi e oggetti vari provenienti dall'ambiente.

Nei casi di eventi riconducibili all'inquinamento della massicciata (persistenza di significativi spostamenti o difettosità geometriche del binario non attribuibili al corpo stradale o al binario, aumento della rigidità del binario che è desumibile dalle misure accelerometriche, ridotta capacità drenante, infiltrazioni d'acqua, etc.) si effettuerà la determinazione della curva granulometrica del pietrisco in opera operando prelievi del campione rappresentativo.

L'intervento correttivo consiste nel risanamento della massicciata previa eliminazione delle eventuali cause che hanno determinato l'inquinamento.

##### b) Controlli sul profilo della massicciata

I controlli da realizzarsi servono a meglio individuare eventuali variazioni del profilo della massicciata confrontando i dati di rilievo con il profilo nell'ottica della prevenzione di eventuali fenomeni di instabilità del binario, del sollevamento di elementi di pietrisco al transito dei treni, etc.

I profili della massicciata sono conformi alla sagoma riportata nelle sezioni tipo di progetto.

I valori limite per il profilo della massicciata sono nella zona a cavallo dell'asse del binario per la lunghezza della traversa:

- le tolleranze della quota della massicciata rispetto a 11'estradosso della traversa sono -20 -30 mm;

MANDATARIA  MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>	17

- in caso di superamento dei valori limite saranno eseguite altre prove nelle zone adiacenti fino a delimitare l'estesa fuori tolleranza.  
 nelle parti esterne alla zona suddetta, le tolleranze ammesse rispetto alle sezioni di progetto:

- a -20 + 30mm
- b - 20 + 60 mm
- c da 65% a 80%
- valori maggiori del nominale (75%) sono ammessi solo quando b si trova nel campo positivo di tolleranza

In caso di superamento dei valori limite saranno eseguite altre prove nelle zone adiacenti fino a delimitare l'estesa fuori tolleranza.

Una volta delimitati i tratti fuori tolleranza, per ripristinare il corretto profilo della massicciata, saranno effettuati appositi interventi di profilatura della massicciata e successiva svanatura con apposite macchine operatrici, previo eventuale apporto o asportazione di pietrisco.

## 9.2.5 Binario

### a) Controlli sulla geometria

Le attività di diagnostica hanno la finalità di verificare la qualità geometrica del binario, l'individuazione delle cause di un eventuale degrado nell'ottica della pianificazione degli opportuni interventi di manutenzione.

I valori dei parametri geometrici del binario hanno effetti diretti su:

- deterioramento del binario e degli organi di rodiggio dei rotabili a causa delle forze che si generano al contatto ruota/rotaia che sono amplificate dall'elevata velocità di circolazione;
- sicurezza della circolazione;
- qualità e stabilità di marcia dei rotabili;
- confort dei viaggiatori.

Nelle linee ad alta velocità assumono particolare importanza:

- l'ampiezza dei difetti geometrici che, per effetto l'elevata velocità dei rotabili, amplifica le forze al contatto ruota/rotaia e quindi va mantenuta entro limiti ristretti
- il campo di lunghezze d'onda dei difetti che diventa più ampio, perché all'aumentare della velocità dei rotabili, aumentano le lunghezze d'onda dei difetti geometrici che hanno ripercussioni sulla marcia dei rotabili. Pertanto per le linee ad alta velocità è necessario prendere in considerazione anche i cosiddetti difetti di onda lunga (fino a lunghezze d'onda dell'ordine di 150/200 m).

I valori limite sono indicati nella disposizione RFI TCAR ST AR 01 001 C Disposizione N° 27 del 28/06/2007 "Standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km/h"<sup>2</sup>

L'attività di diagnosi si articola in due fasi distinte:

- a) una da attuare in tempo reale, cioè al momento del rilevamento dei parametri geometrici, è relativa all'individuazione dei difetti geometrici del binario che possono pregiudicare la sicurezza della circolazione;
- b) un'altra da attuare in tempo differito rispetto al controllo è relativa alla ricerca delle cause dei difetti ed alla pianificazione degli interventi necessari.

La procedura di diagnosi da attuare in tempo reale consiste:

- confronto fra i valori rilevati ed i valori limite indicati nella disposizione n°18;
- individuazione dei tratti di linea con difetti eccedenti i suddetti limiti;
- applicazione tempestiva delle restrizioni alla circolazione come previsto nella disposizione n° 27 di 28/06/2007;
- manutenzione del binario per l'eliminazione delle anomalie geometriche riscontrate.

La procedura di diagnosi da attuare in tempo differito consiste nelle seguenti attività:

<sup>2</sup> Per livello longitudinale e l'allineamento i limiti indicati nel suddetto documento si riferiscono alla banda di lunghezze d'onda comprese fra 3 e 25 m; per le lunghezze d'onda superiori saranno applicati i limiti che RFI adotterà integrando il suddetto documento

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>	18

- analisi in dettaglio dei dati rilevati per caratterizzare i livelli di qualità e la loro evoluzione nel tempo nelle varie tratte mediante:
  - l'elaborazione statistica dei dati rilevati per determinare indicatori della qualità geometrica (scarto quadratico medio, indice di difettosità, media mobile dello scartamento su 100 m, etc),
  - il confronto dei valori rilevati ed elaborati con i valori limite previsti dalla disposizione RFI suddetta,
  - il confronto con i dati di precedenti rilievi dello stesso binario per determinare il tasso di deterioramento nelle diverse tratte.
- Ricerca delle cause che hanno determinato l'insorgere e l'evolversi dei vari difetti geometrici riscontrati.
- individuare i provvedimenti correttivi da attuare in presenza di:
  - difetti di scartamento
  - difetti degli altri parametri geometrici
  - programmare gli interventi;

La conoscenza di un difetto geometrico non ne individua la causa che può risiedere nel corpo stradale o in qualunque componente del binario. Quindi è necessaria un'attività di diagnosi da parte dei tecnici della linea che implica un ampio contesto informativo (tracciato, lavori effettuati, contemporaneità di altri difetti dei componenti del binario, sopralluoghi, etc.) per individuare gli elementi strutturali dell'infrastruttura che sono responsabili del difetto.

Difetti di geometria del binario tipici sono quelli che a volte si generano nella zona di transizione tra rilevato ed opera d'arte; spesso in questi casi il difetto geometrico non è dovuto al binario ma a cedimenti differenziali del rilevato rispetto all'opera d'arte. Particolare attenzione va dedicata ai casi in cui la sezione di transizione rilevato/opera d'arte è obliqua al senso di marcia dei treni perché per effetto dei suddetti assestamenti differenziali si possono generare longitudinalmente al binario difetti di livello trasversale e quindi sgombri del binario.

Per i difetti geometrici dovuti ai componenti del binario si opererà secondo le indicazioni contenute nei capitoli di questo manuale che concernono i singoli componenti.

Per i difetti geometrici dovuti al complesso binario/massicciata si effettuerà il livellamento ed allineamento con apposite macchine operanti:

- su base relativa quando la difettosità geometrica è di onda corta ( $l < 25$  m) e l'estesa complessiva è  $< 70$  m
- su base assoluta quando
  - la difettosità geometrica è di onda corta e l'estesa complessiva è  $> 70$  m
  - la difettosità geometrica è di onda lunga ( $l > 25$  m)
  - si è verificato uno spostamento del binario dalla sua posizione originaria

Prima di ogni riattivazione di binario sul quale si sono eseguite attività di livellamento e allineamento con macchine Rincalzatrici e Allineatrici occorrerà eseguire controlli ed eventuali limitazioni di velocità.

Un indicatore della possibile presenza sul binario di difettosità geometriche ad onda lunga è costituito da valori elevati di accelerazione in cassa rilevati nel corso delle misure accelerometri che.

Per i difetti geometrici del binario dovuti ad anomalie localizzate del corpo stradale molto spesso si interviene sulla sovrastruttura ferroviaria a causa della difficoltà ed onerosità di intervento sul corpo stradale. Questi interventi (livellamento/allineamento), resi possibili dalla presenza della massiciata, non eliminano il difetto, che risiede nel corpo stradale, ma procurano, spesso per un periodo di tempo limitato, una qualità geometrica del binario accettabile. Sezioni di linea con difetti ed interventi di questo tipo sono da tenere sotto controllo con particolare attenzione perché è alta la probabilità che i difetti geometrici si riformino periodicamente.

Una volta individuati i provvedimenti da adottare si effettuerà la pianificazione dei lavori nelle varie tratte di binario sulla base dei singoli tassi di deterioramento determinati per ogni tratta o per ogni difetto.

#### **b) Controlli sulla posizione del binario**

Le attività di diagnostica hanno la finalità di:

MANDATARIA  MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>	19

- individuare eventuali spostamenti planimetrici o altimetrici del binario di ampia estesa rispetto ai capisaldi esterni che, in quanto legati a fenomeni di instabilità dell'intero corpo stradale, potrebbero raggiungere valori elevati pur senza un sostanziale degrado della geometria "interna" del binario di cui al punto a);
- ricercare le cause che li hanno determinati nell'ottica della pianificazione degli interventi per il corretto riposizionamento dello stesso.

Modifiche della posizione assoluta del binario sono da evitare per diversi motivi (alterazione del profilo degli ostacoli, etc.) ed in ogni caso sono la spia di una possibile anomalia della sovrastruttura e/o del corpo stradale.

Purché sia sempre garantito il rispetto del Profilo Minimo degli Ostacoli (P.M.O), i valori di spostamento della l.r.s. rispetto ai picchetti di riferimento siano entro i limiti consentiti e sia verificata la compatibilità con la geometria della linea di contatto, i valori limite della posizione assoluta del binario sono:

- in orizzontale  $\pm 25$  mm,
- in verticale - 20 mm; + 40 mm.

La procedura di diagnostica consiste nel:

- confrontare i dati rilevati con i valori limite ammessi ed identificare i tratti di binario con spostamenti eccedenti i suddetti limiti;
- rilevare in tali tratti di binario eventuali spostamenti dei riferimenti della lunga rotaia saldata rispetto ai traguardi esterni ed operare conformemente alla RFI TCAR IT AR 07 003 A del 19/06/06 " Istruzione sulla costituzione ed il controllo delle lunghe rotaie saldate (L.R.S.) edizione 2006" ricercare mediante sopralluoghi ed eventuali monitoraggi ad hoc le cause degli spostamenti, che possono risiedere nella sovrastruttura o nel corpo stradale
- individuare i provvedimenti opportuni da attuare che consistono nelle seguenti operazioni:

interventi necessari per eliminare la causa dello spostamento (consolidamento del corpo stradale, risanamento della massicciata, etc); verifica della posizione dei porta-diottra (risulta infatti probabile che per alcune anomalie come cedimenti/spostamenti del corpo stradale si determini altresì uno spostamento planimetrico e/o altimetrico dei pali T.E. su cui vengono fissate le diottré);

riposizionamento del binario con macchine RLA su base assoluta, seguito, prima della riattivazione, dalle operazioni, controlli e limitazioni di velocità.

Nel caso di spostamenti di valore elevato occorre valutare se eseguire il riposizionamento in più fasi per evitare un eccessivo deconsolidamento del binario e controllare la posizione della rotaia rispetto ai traguardi di riferimento della l.r.s. da effettuare prima e dopo ogni spostamento.

### c) Controlli sulla Conicità equivalente

Le attività di diagnostica hanno la finalità di prevenire i fenomeni di instabilità di marcia dei rotabili per non corretto accoppiamento ruota/rotaia e la ricerca delle cause di un eventuale degrado della qualità del contatto ruota/rotaia.

La conicità equivalente è un parametro legato al contatto ruota rotaia, interessa il comportamento dinamico dei rotabili, il cui complesso calcolo è reso dai moderni sistemi di diagnostica.

Al crescere dei valori di questo parametro la stabilità di marcia dei carrelli dei rotabili ferroviari tende a deteriorarsi e si generano moti di serpeggio che riducono i margini di sicurezza e possono generare forti sollecitazioni sul binario e sulle ruote.

Questo fenomeno si accentua notevolmente al crescere della velocità. All'aumentare della velocità i limiti ammessi di conicità equivalente si riducono sensibilmente.

La conicità equivalente dipende dai parametri geometrici del binario quali:

- Scartamento;
- Profilo del fungo della rotaia;
- Inclinazione della rotaia;
- Profilo delle ruote.

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

I valori limite di conicità equivalente in esercizio, tenuto conto dell'usura di ruote e rotaie, sono indicati nella suddetta disposizione RFI n° 27 del 28/06/2007 "Standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km/h".

La procedura di diagnostica consiste nel calcolare i valori di conicità equivalente secondo il metodo stabilito dalla Fiche UIC 519 OR utilizzando:

- per il binario lo scartamento ed i profili reali delle rotaie;
- per le sale montate i profili delle ruote usurate, rappresentative delle condizioni peggiori circolanti sulla linea;
  - confrontare i dati di conicità calcolati con i valori limite ammessi ed identificare eventuali tratti di binario con valori eccedenti i suddetti limiti;
  - attivare, in caso di superamento dei limiti, le strutture interessate per la riduzione della velocità massima dei treni al valore corrispondente alla conicità equivalente determinata per ogni tratta;
  - ricercare le cause degli eventuali superamenti dei limiti mediante un esame dettagliato dei valori di scartamento e della forma dei profili di usura delle rotaie e delle ruote (anomala usura delle ruote, anomala usura delle rotaie, non corretta inclinazione delle stesse, scartamento difettoso);
  - individuare gli eventuali provvedimenti da attuare:
- riprofilatura o sostituzione delle rotaie (e/o delle ruote);
- sostituzione di traverse e/o attacchi responsabili di una non corretta inclinazione delle rotaie;
- correzione dello scartamento.

### 9.3 PROCEDURA PER LA MESSA IN SICUREZZA

#### 9.3.1 Impianti

Prima dell'inizio di qualsiasi attività di manutenzione occorre assicurarsi che il cantiere operi in condizione di sicurezza sia per quanto riguarda la protezione da rotabili che per la protezione dal pericolo di folgorazione. Le azioni da intraprendere, per garantire la sicurezza del cantiere, sono di seguito elencate e dovranno essere messe in atto in dipendenza della attività che si andrà ad eseguire secondo quanto indicato nelle schede di manutenzione.

- Rallentamento (I.S.V. RFI TCAR ST AR 01 002 A del 28/06/05).
- Protezione su avvistamento sul binario adiacente lungo l'intero tratto interessato dalla attività manutentiva;
- Interruzione circolazione sul binario interessato dalle attività manutentive;
- Rallentamento a 80 km/h sul binario adiacente;
- Tolta tensione sul binario interessato dalle attività manutentive.

### 9.4 PROCEDURE PER IL CONTROLLO E DIAGNOSI

#### 9.4.1 Controlli visivi

L'attività è disciplinata dall'Allegato 1 alla disposizione n° 60 del 02/09/2005 "Servizi di vigilanza linea armamento e sede", doc. RFI TCAR ST AR 01 002 A del 29/07/05.

#### 9.4.2 Controllo con apparecchi manuali ad ultrasuoni

Saranno effettuati con gli apparecchi portatili US i controlli iniziali, i controlli straordinari ed i controlli sistematici sulle difettosità individuate specificati nella normativa RFI TCAR ST AR 02 003 del 02/05/2005 "Catalogo dei difetti delle rotaie" nei tempi e con le periodicità indicate nella suddetta Specifica, con l'avvertenza di adottare le prescrizioni che detta Specifica istruzione stabilisce per le linee classificate al gruppo UIC 1.

Ogni 6 mesi sarà inoltre effettuato con gli apparecchi portatili il rilievo su tutti i fori delle rotaie (connessioni elettriche, giunti isolanti incollati, etc).

L'istruzione operativa è contenuta nell'Istruzione tecnica RFI R/9700418fP del 04/02/1997 "Procedura per l'esecuzione dei controlli non distruttivi ad ultrasuoni di rotaie, saldature, deviatori e giunti".

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

E' opportuno estendere il campo dei controlli previsti nella suddetta specifica alla suola della rotaia come peraltro previsto dalla norma RFI in corso di emanazione.

I controlli ad Ultrasuoni devono essere eseguiti da personale in possesso della relativa certificazione conseguita secondo l'Istruzione RFI RE/ST/9703496/P del 29/10/1997.

Le norme di attuazione sono contenute nella Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 40 A del 24/10/2006 "Gestione dei difetti nelle rotaie e negli scambi e relativi provvedimenti manutentivi".

#### 9.4.3 Controllo spostamenti longitudinali lunga rotaia saldata

Il controllo degli spostamenti longitudinali della lunga rotaia saldata sarà effettuato secondo l'Istruzione Tecnica "Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata (L.R.S.)" RFI TC AR IT AR 01 008 C del 12/03/2016.

#### 9.4.4 Controllo temperatura lunga rotaia saldata

Il controllo della temperatura della lunga rotaia saldata sarà effettuato secondo la l'Istruzione Tecnica "Costituzione e controllo della lunga rotaia saldata (L.R.S.)" RFI TC AR IT AR 01 008 C del 12/03/2016 mediante termometri a calamita da applicarsi alla rotaia.

I sistemi di monitoraggio delle temperature (SRT) potranno essere utilizzati per misure complementari.

#### 9.4.5 Controllo granulometria pietrisco

Il controllo di granulometria sarà effettuato prelevando il materiale dalla massicciata in opera. Il prelievo del campione rappresentativo verrà eseguito secondo le indicazioni della norma UNI 932-1 "Metodi di prova per determinare le proprietà generali degli aggregati. Metodi di campionamento", richiamata dalla S.T, "Pietrisco per massicciata ferroviaria", doc. RFI DINIC SF AR 04 001 B.

#### 9.4.6 Controllo sagoma massicciata

La misura della pendenza dell'unghiatura non si effettua in corrispondenza dei pali TE (dove la canaletta portacavi si inserisce nella sagoma teorica del ballast); le misure indicate ai punti b) e c) non si effettuano in galleria, né sui viadotti. Su questi ultimi si deve controllare che la quota del pietrisco in corrispondenza del muretto paraballast sia conforme all'Album delle Sezioni Tipo.

per i binari con  $v < 250$  km/h

- nella zona a cavallo dell'asse del binario per la lunghezza della traversa verrà misurata la quota della massicciata rispetto all'estradosso della traversa in corrispondenza della zona centrale della traversa
- nelle parti esterne alla zona suddetta saranno effettuate, le seguenti misure:
  - a) quota della massicciata in corrispondenza delle testate di ciascuna traversa, riferita allo spigolo superiore della traversa stessa
  - b) distanza del ciglio superiore de IP unghiatura della più vicina rotaia
  - c) pendenza dell'unghiatura

#### 9.4.7 Controllo posizione assoluta del binario

Il progetto Piastra di Taranto non prevede il posizionamento del binario in base assoluta. In ogni caso si riportano le modalità di controllo per completezza delle informazioni.

Il controllo della posizione assoluta del binario si effettua:

- in maniera sistematica (cioè su tutta la linea) dopo i primi 2 anni dall'entrata in esercizio rispetto ai piolini che rappresentano i capisaldi applicati ai sostegni T.E. o alle pareti dei manufatti in corrispondenza delle mensole. All'atto di tale controllo si stabilirà, in funzione dell'assetto del binario riscontrato, se mantenere per l'avvenire un controllo sistematico ciclico oppure se continuare ad effettuare soltanto i controlli localizzati;
- in maniera localizzata ogni qual volta ci sia il sospetto di uno spostamento del binario (per esempio a seguito di cedimenti dei rilevati, spostamenti piano/altimetrici in scarpata, etc.) ed in occasione dei lavori di manutenzione del binario nelle tratte interessate.

 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		LI0B	02	E	ZZ	RF	SF	00	00	001	B	22

Tale controllo va preceduto dalla verifica della posizione dei capisaldi installati sui sostegni TE o alle pareti dei manufatti in corrispondenza delle mensole ogni qualvolta ci sia il sospetto di uno spostamento dei capisaldi (per cedimenti della fondazione del palo T.E, cedimenti di rilevati, movimenti trasversali della sede ferroviaria, etc). Questa verifica si effettua con apposita strumentazione topografica.

Le tipologie di controllo sono:

- controllo della posizione piano-alti metrica del binario in corrispondenza dei capisaldi installati sui pali T.E. o alle pareti dei manufatti in corrispondenza delle mensole attuata in caso di:
  - verifica sistematica suddetta,
  - controlli localizzati in caso di sospetto di spostamento del binario,
  - controlli localizzati in occasione dei lavori di manutenzione a seguito di rilevamento di difetti di geometria del binario di onda corta (< 25 m) e di limitata estesa (< 500 m).

In caso di superamento dei valori limite si procederà al raffittimento dei controlli ed all'estensione degli stessi ai tratti di binario adiacenti. Infatti per la sola individuazione di spostamenti di ampia estesa del binario è sufficiente una misura ogni 60 m circa in quanto eventuali spostamenti di minore estensione sono facilmente rilevabili con le misure di geometria "interna".

Tale tipo di controllo, da effettuarsi con strumenti manuali è di rapida esecuzione; una singola verifica richiede 2 minuti circa.

- controllo della posizione piano-altimetrica del binario con misure ogni 5 m circa, attuata in caso di:
  - superamento dei valori limite consentiti a seguito di rilievi effettuati con la precedente tipologia (in corrispondenza dei pali T.E.);
  - controlli localizzati a seguito di rilevamento di difetti di geometria del binario di onda lunga (> 25 m) e/o difettosità diffusa ad onda corta (< 25 m) di estesa complessiva < 500 m;
  - controlli localizzati in occasione dei lavori di manutenzione.

Tale tipo di controllo va effettuato con strumentazione topografica o con carrello di rilievo.

#### 9.4.8 Controllo conicità equivalente con profilometro portatile

La procedura di verifica della conicità equivalente è descritta nella fiche UIC 519 OR.

L'estesa minima di binario per il controllo di conicità equivalente è di 100 m e va effettuato misurando col profilometro i profili delle rotaie (tenendo conto della loro effettiva inclinazione) e dello scartamento in 11 sezioni di binario distanti tra loro 10m.

La misura con il profilometro è indicata quando occorre effettuare la verifica in brevi tratti di binario come quelli in cui:

- si siano verificati fenomeni di instabilità dei carrelli o comunque valori di accelerazione trasversale degli stessi superiori ai valori di allerta
- lo scartamento sia al di sotto del valore limite consentito
- l'usura delle rotaie sia più accentuata o abbia una forma anomala
- siano stati effettuati lavori che potrebbero avere alterato lo scartamento o l'inclinazione delle rotaie (rinnovamento del binario, sostituzione rotaie, attacchi, traverse)

Inoltre, poiché la misura col profilometro è in generale più precisa rispetto a quella della vettura di rilievo, il profilometro va utilizzato in situazioni dubbie per confermare i dati rilevati dalla vettura.

#### 9.4.9 Controllo usura rotaie e ruote con profilometro portatile

La misura del profilo di usura del fungo della rotina è effettuata oltre che con vettura di rilievo con profilometro portatile.

La verifica col profilometro è indicata per effettuare la misura dei profili delle rotaie e delle ruote ai fini della determinazione della conicità equivalente con la necessaria precisione e quando occorre misurare l'usura delle rotaie in tempi brevi per tratti di estesa limitata.

MANDATARIA  MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>										
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>	<b>23</b>

#### 9.4.10 Controllo usura ondulatoria rotaie con strumenti portatili

Il controllo dell'usura ondulatoria con strumenti portatili è indicato quando occorre effettuare la verifica in brevi tratti di binario.

Tale controllo viene eseguito con riga da 1 m. e serie di spessori metallici. La riga viene posizionata sulla tavola di rotolamento della rotaia parallelamente all'asse della stessa. Quindi negli avvallamenti dell'usura ondulatoria si inseriscono per tentativi spessori differenti finché non si individua quello che occupa interamente lo spazio tra rotaia e riga.

#### 9.4.11 Controllo geometria saldature

Il controllo della geometria delle saldature va effettuato a mezzo di riga metallica da 1 m. e serie di spessimetri secondo l'Istruzione RFI TCAR ST AR 07 001 A del 19/12/2001 "Norme tecniche per saldature in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio".

#### 9.4.12 Controllo e diagnosi con treni misura

La procedura che disciplina l'attività di diagnostica mobile della geometria del binario e le conseguenti attività manutentive è indicata nella Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 47 A "Rilievi della geometria del binario e relative disposizioni manutentive" del 18/04/2007.

#### 9.4.13 Controllo ad Ultrasuoni con vettura "GALILEO"

Il controllo con ultrasuoni va effettuato con vettura di rilievo in grado di rilevare, tramite una serie di sonde che scorrono sulle rotaie, le difettosità di rotaie, saldature e giunti isolanti incollati.

I difetti risultanti dal rilievo vanno successivamente validati tramite controllo con apparecchi portatili.

Poiché la velocità di rilievo di tali sistemi è dell'ordine di 50 km/h il rilevamento viene effettuato in regime di interruzione del binario.

#### 9.4.14 Controllo con dispositivo di Video-Ispezione collocato su Treno "ARCHIMEDE"

La video-ispezione va effettuata con sistema di rilievo installato su vettura di diagnostica in grado di acquisire, tramite una serie di telecamere appositamente orientate, le immagini dettagliate dei differenti componenti della sovrastruttura ferro viaria e di registrarle su appositi supporti informatici.

Il sistema di video-ispezione deve rilevare ed archiviare su supporto informatico le immagini digitali di:

- tavole di rotolamento di entrambe le rotaie
- organi di attacco di entrambe le rotaie
- traverse
- massicciata

Poiché la velocità di rilievo di tali sistemi è elevata, la vettura di misura circola come treno durante le operazioni di rilevamento.

#### 9.4.15 Controllo con dispositivo di rilievo dell'usura ondulatoria collocato su Treno "ARCHIMEDE"

La vettura di rilievo è dotata di apposito sistema di misura dell'usura ondulatoria, della geometria del binario e della conicità equivalente comprendente:

- il dispositivo di misura in grado di rilevare i valori di ampiezza e di lunghezza d'onda dell'usura ondulatoria;
- il dispositivo di individuazione della progressiva chilometrica e di riposizionamento (tramite boe);
- l'unità centrale di elaborazione/archiviazione dei dati;

Poiché la velocità di rilievo di tali sistemi è elevata la vettura di misura circola come treno durante le operazioni di rilevamento.



MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>							
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA		PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>

#### 9.4.16 Controllo con dispositivo di rilievo dell'usura collocato su Treno "ARCHIMEDE"

Il controllo dell'usura delle rotaie sarà fatto con vettura di rilievo dotata di apposito sistema di misura comprendente:

- un dispositivo di misura del profilo di ciascun fungo delle 2 rotaie;
- un dispositivo di misura della progressiva chilometrica e di riposizionamento (tramite boe);
- un'unità centrale per la memorizzazione dei dati rilevati e per la visualizzazione dei profili rilevati;
- un software per la determinazione dei valori di usura da ottenere per comparazione dei profili rilevati con quello nominale.

Il passo di campionamento sarà preferibilmente di 1 m.

Poiché la velocità di rilievo di tali sistemi è elevata la vettura cirolerà come treno durante le operazioni di rilevamento.

#### 9.4.17 Controllo geometria binario con vettura "TALETE"

Il controllo dei parametri geometrici del binario è disciplinato dalla disposizione RFI n° 18 del 30/04/04 "Standard di qualità geometrica del binario con velocità fino a 300 km/h".

Il controllo della geometria del binario va di norma eseguito a binario carico con appositi veicoli di rilievo automotori, trainati o in composizione come pure con sistemi di rilievo montati su treno AV in normale servizio commerciale. Quest'ultima opzione ha l'indubbio vantaggio tecnico di effettuare le misure nelle condizioni dinamiche dei treni in normale servizio (velocità, carichi dinamici, etc.) e non impegna la linea per le operazioni di rilievo.

Conformemente a quanto affermato dalla disposizione RFI n° 27 del 28/06/2007 le misure a binario scarico mediante calibri manuali, carrellini manuali, etc. possono essere utilizzate come misure complementari, tenendo presente che i valori misurati sono in generali minori a quelli ottenuti con misure a binario carico.

I sistemi di rilievo dei parametri geometrici del binario installati su rotabili devono avere:

- un dispositivo di misura dello scartamento
- un dispositivo di misura del livello longitudinale di ciascuna fila di rotaie
- un dispositivo di misura del livello trasversale
- un dispositivo di misura dell'allineamento di ciascuna fila di rotaie
- un dispositivo di misura dello sghembo
- un dispositivo di misura della progressiva chilometrica
- un'unità centrale per
  - la memorizzazione dei dati rilevati
  - la visualizzazione e la stampa in tempo reale dei relativi diagrammi
  - la stampa in tempo reale del rapporto dei difetti comportanti vincoli all'esercizio e di quelli compresi nel terzo livello di qualità (che richiedono intervento in tempi ristretti).

Le misure di allineamento e di livello longitudinale possono essere eseguite o con sistema di misura inerziale o con sistema di misura corda-freccia (preferibilmente asimmetrico).

Se è utilizzato un sistema di misura corda/freccia è necessaria la "ricolorazione" dei valori misurati (per eliminare l'influenza della funzione di trasferimento) ed il filtraggio nelle bande di lunghezza d'onda di interesse:

D1  $3m < l < 25m$

D2  $25 m < l < 70 m$

D3  $70 m < l < 150 m$  per livello longitudinale

$70 m < l < 200 m$  per l'allineamento

Se è utilizzato un sistema di misura inerziale è sufficiente il filtraggio nelle sopra menzionate bande di lunghezze d'onda.

MANDATARIA 		MANDANTI 		<b>LINEA PESCARA – BARI</b> <b>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</b> <b>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</b>								
<b>Piano di manutenzione armamento</b>		COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC	OPERA 7 DISCIPLINA			PROGR	REV	FOGLIO
		<b>LI0B</b>	<b>02</b>	<b>E</b>	<b>ZZ</b>	<b>RF</b>	<b>SF</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>001</b>	<b>B</b>	25

Le bande D1 e D2 sono indicate nella suddetta disposizione RFI TCAR ST AR 01 001 C ALLEGATO N° 1 alla Disposizione n° 27 del 28/06/2007 "STANDARD DI QUALITÀ' GEOMETRICA CON VELOCITA' FINO A 300 Km/h". I valori limite indicati nel suddetto documento si riferiscono alla banda di lunghezze d'onda

D1 (3 m < l < 25 m); per le lunghezze d'onda superiori (bande D2 e D3) saranno applicati i limiti che RFI adotterà integrando il suddetto documento.

#### **9.4.18 Controllo conicità equivalente dei profili delle rotaie e dello scartamento con vettura "TALETE"**

La procedura è descritta nella fiche UIC 519 OR "Metodo di determinazione della conicità equivalente".

La conicità equivalente si calcola, secondo il metodo definito nella fiche UIC 519 OR, a partire dai seguenti

- profili dei funghi delle 2 rotaie
- profili dei cerchioni dei rotabili
- scartamento del binario

Pertanto per il controllo si utilizzano:

- sistema di misura dei profili dei funghi delle due rotaie, che tenga conto della loro inclinazione
- sistema di misura dei profili delle ruote. Si dovranno esaminare ruote usurate, rappresentative delle peggiori condizioni dei veicoli circolanti sulla linea
- sistema di misura dello scartamento

Il sistema di misura dei profili delle rotaie e dello scartamento deve avere adeguata precisione.

#### **9.4.19 Controlli Straordinari**

I controlli straordinari vengono effettuati per accertare le condizioni di un tratto di linea in occasione di eventi eccezionali (perturbazioni atmosferiche intense, terremoti, etc), su segnalazione di anomalie (macchinisti, personale ferroviario, etc), a seguito di controlli di diagnostica mobile della geometria del binario, visivi ed in tutti i casi si manifesti il rischio di un degrado della funzionalità del binario per valori raggiunti dai singoli parametri geometrici del binario.

Data la varietà delle situazioni il controllo straordinario sarà effettuato con le modalità e nei tempi appropriati al tipo di evento/segnalazione che lo ha attivato secondo la Procedura Operativa Subdirezionale RFI DMA PS IFS 47 A "Rilievi della geometria del binario e relative disposizioni manutentive".