

Allegato 8
Sezione 21
Sovrastruttura Ferroviaria

INDICE

1	GENERALITÀ	3
1.1	PREMESSE	3
1.2	NORME DI RIFERIMENTO E TIPI F.S.	3
2	PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI	3
2.1	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER ARMAMENTO	3
2.1.1	Rotaie	3
2.1.2	Traverse	4
2.1.3	Scambi	4
2.1.4	Pietrisco	4
2.2	MODALITÀ DI COSTRUZIONE E POSA	5
2.2.1	Picchettazione della linea	5
2.2.1.1	Sistema di riferimento su base assoluta	5
2.2.2	Massicciata	6
2.2.3	Saldatura	7
2.2.3.1	Obblighi del General Contractor	7
2.2.4	Costruzione del binario	8
2.2.4.1	Posa del primo strato di pietrisco	8
2.2.4.2	Posa delle traverse e delle rotaie	8
2.2.4.3	Guarnitura e finitura del binario	9
2.2.4.4	Posa degli scambi	10
2.2.4.5	Attivazione del binario	11
2.2.4.6	Giunzioni isolanti incollate	12
3	PRESCRIZIONI GENERALI	13
4	CONTROLLI DI QUALITÀ	15
4.1	MASSICCIATA	15
4.2	TRAVERSE, TRAVERSONI PER SCAMBI ED ORGANI DI ATTACCO	15
4.3	ROTAIE	16
4.3.1	Controlli del materiale	16
4.4	SALDATURE	16
4.4.1	Controlli di posa in opera	16
4.5	SCAMBI	19
4.6	BINARIO	19
4.7	SCAMBI	20

1 GENERALITÀ

1.1 **PREMESSE**

La presente sezione 21 del Capitolato di Costruzione Opere Civili, ove in contrasto, ha prevalenza sui documenti di riferimento di cui al successivo paragrafo 1.2.

- a) Nell'esecuzione dei lavori oggetto della presente Sezione si intendono richiamate tutte le norme, specifiche, tipici e quanto altro citato nel Manuale di Progettazione.
I tipi specifici del Sistema Alta Velocità dovranno essere approvati dalla Committente secondo quanto previsto dal Manuale di Progettazione.
- b) Si intendono richiamate e valide ove e per quanto applicabili le norme e i disegni di cui al seguente punto 1.2.
- c) Deve intendersi nulla, nelle suddette norme, la dicitura "... materiale fornito dalle FS ..." restando a totale carico del General Contractor la fornitura di tutti indistintamente i materiali temporanei e/o permanenti necessari per la costruzione.
- d) Tutti i materiali di armamento innovativi devono essere omologati da RFI per tramite di ITALFERR.
- e) Tutte le prove ed indagini previste dal presente documento o richieste dalla Supervisione Lavori possono essere effettuate, oltre che presso l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie, anche presso laboratori ufficiali o certificati o qualificati dal General Contractor secondo le procedure prodotte dal General Contractor e vidimate da Italferr.

Le eventuali riprove, richieste da qualsiasi soggetto, verranno comunque eseguite presso l'Istituto Sperimentale e sono a cura e spese del G.C..

1.2 **NORME DI RIFERIMENTO E TIPI F.S.**

Vedasi elenco riportato nel Manuale di Progettazione Esecutiva.

La costruzione del binario dovrà rispettare quanto descritto nella Tariffa AM.


2 PRESCRIZIONI TECNICHE PARTICOLARI

2.1 **CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PER ARMAMENTO**

2.1.1 **Rotaie**

Le rotaie saranno del profilo 60E1 di qualità R260; conformi alla "SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA DI ROTAIE E BARRE PER AGHI" RFI TCAR SF AR 02 001 D del settembre 2017 e alla "ISTRUZIONE TECNICA STANDARD DEI MATERIALI DI ARMAMENTO PER LAVORI DI RINNOVAMENTO E COSTRUZIONE A NUOVO" RFI TCAR ST AR 01 003 A del febbraio 2016.

Per i binari di corsa e di circolazione, dovranno essere impiegate rotaie di lunghezza elementare pari a 108 m, ottenute per laminazione in stabilimento in unica barra.

	<p style="text-align: center;">SISTEMA ALTA VELOCITA' Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza</p>
<p style="text-align: center;">Allegato 8 all'Atto Integrativo Sezione 21 – SOVRASTRUTTURA FERROVIARIA</p>	<p style="text-align: right;">FOGLIO 4 DI 20</p>

Le barre di rotaia elementare da 108 m dovranno essere saldate in opera con il procedimento elettrico a scintillio.

Per i restanti binari, potranno essere impiegate rotaie di lunghezza elementare pari a 36 m.

2.1.2 Traverse

Le traverse per tutti i binari della linea A.V. dovranno essere conformi alla **ISTRUZIONE TECNICA “STANDARD DEI MATERIALI DI ARMAMENTO PER LAVORI DI RINNOVAMENTO E COSTRUZIONE A NUOVO” RFI TCAR ST AR 01 003 A del febbraio 2016**, alla **“SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA TRAVERSE MARCA RFI 230-240-260 RFI IN CEMENTO VIBRATO ARMATO PRECOMPRESSO” TCAR SF AR 03 002 F dell’ottobre 2017** e alla **“SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA TAPPETINI SOTTO TRAVERSA” RFI TCAR SF AR 03 007 C del settembre 2017**.

Gli organi di attacco dovranno essere conformi a quanto previsto nella **“SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA SISTEMA DI ATTACCO COMPLETO PER TRAVERSE IN CAP” RFI TC AR SF AR 05 010 B del febbraio 2017**, a seconda della velocità della linea, dovranno essere:

- omologati da RFI per velocità superiori o uguali a 250 km/h
- omologati da RFI per velocità inferiori a 250 km/h.

2.1.3 Scambi

Gli scambi che ricadono sui binari di corsa della linea AV/AC, destinati ad essere percorsi su corretto tracciato a velocità superiori a 200 km/h, dovranno essere con cuore a punta mobile, del tipo omologato da RFI.

Gli scambi che ricadono sui binari non di corsa, destinati ad essere percorsi su corretto tracciato a velocità inferiori o uguali a 200 km/h, potranno essere del tipo con cuore a punta fissa, conformi ai vigenti disegni RFI.

Tutti gli scambi, sia a punta fissa che a punta mobile, dovranno essere forniti in conformità alle vigenti specifiche di RFI e completi di tutta la componentistica: dei traversoni in cap, di tutti gli organi di attacco e di tutti i materiali accessori (fermascambi inclusi) e dei relativi sistemi di manovra.

Tutti i deviatori dovranno avere la culla del cuore in acciaio fuso al manganese ed avere le espansioni saldabili alle rotaie attestanti.

2.1.4 Pietrisco

Tutto il pietrisco che verrà utilizzato per la costruzione dei binari di corsa, di circolazione e di scalo dovrà essere approvvigionato da cave qualificate da RFI in conformità alla disposizione **RFI DTC SI GE SP IFS 002 A “Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili; Parte II – Sezione 17: PIETRISCO PER MASSICCIA TA FERROVIARIA” del dicembre 2017** e alla **ISTRUZIONE TECNICA STANDARD DEI MATERIALI DI ARMAMENTO PER LAVORI DI RINNOVAMENTO E COSTRUZIONE A NUOVO RFI TCAR ST AR 01 003 A del febbraio 2016**.

Ai fini dell'accettazione del pietrisco da parte della Supervisione Lavori, il General Contractor, prima dell'inizio dei lavori, dovrà presentare la documentazione attestante le caratteristiche del pietrisco che intende utilizzare nel corso dei lavori.

La Supervisione Lavori si riserva il diritto di fare, senza preavviso, controlli che saranno necessari per accertare il mantenimento dello standard qualitativo prescritto dalla fornitura.

Qualora in rapporto alle caratteristiche del pietrisco estratto si rendesse necessario eseguire prove diverse da quelle innanzi richiamate i relativi costi saranno sostenuti dalla Committenza.

I controlli possono essere effettuati in cava o nella stazione di carico o sul luogo d'impiego prelevando il pietrisco da cumuli, carri ferroviari o direttamente dalla massicciata.

I prelievi dei campioni per dette prove devono essere fatti risultare da appositi verbali. Le prove di cui sopra saranno effettuate o presso l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie o presso laboratori ufficiali o certificati o qualificati dal General Contractor secondo le procedure prodotte dal General Contractor e vidimate da Italferr.

2.2 MODALITÀ DI COSTRUZIONE E POSA

2.2.1 Picchettazione della linea

Per la linea A.V./AC le interconnessioni ed i restanti binari di corsa e di circolazione in progetto, si adotterà la picchettazione su base assoluta, in conformità alle **LINEE GUIDA PER LA REALIZZAZIONE E MANUTENZIONE DEI BINARI SU BASE ASSOLUTA CON TRACCIATI RIFERITI AI PUNTI FISSI IN COORDINATE TOPOGRAFICHE** RFI TCAR ST AR 01 002 A del dicembre 2001.

2.2.1.1 Sistema di riferimento su base assoluta

Il sistema su base assoluta deve essere realizzato in base alla S.T di RFI richiamata al punto precedente.

La materializzazione dei punti fissi "P" di riferimento, per la realizzazione del tracciato su base assoluta (e successivamente per il controllo e l'eventuale correzione), andrà eseguita con un passo pari a quello della sospensione T.E.

Detti punti fissi saranno materializzati all'aperto sui pali T.E., mediante posa in opera di appositi perni.

A tal fine verrà eseguita una foratura che sarà successivamente ritoccata con idoneo materiale per garantire la continuità della zincatura.

Sulle linee a doppio binario all'aperto i punti fissi saranno posizionati affacciati verso il binario sia sul palo del binario pari, sia su quello del binario dispari.

Sulle linee a semplice binario i punti fissi andranno in genere posizionati sempre dallo stesso lato della sede salvo che non vi siano degli effettivi impedimenti.

Il perno del punto fisso deve essere fissato stabilmente sul palo della TE o nella muratura con idoneo tassello, oppure su piastra porta perno in acciaio inox 18/10 (che dovrà essere preventivamente sottoposta all'approvazione di RFI).

Nel caso si adottasse la piastra porta perno, si avrebbe il vantaggio di poter mettere in opera il perno solo in occasione del rilievo, in tal caso l'alloggiamento del perno ricavato sulla piastra dovrà essere protetto mediante idoneo tappo in plastica ricoperto di pellicola catarifrangente bianca.

Il punto fisso è caratterizzato da un perno cilindrico in acciaio inossidabile 18/10 rettificato, del diametro di 12 mm con tolleranze h9 secondo UNI 7218/73 le cui dimensioni, a seconda che si tratti di posizionarlo su palo o su muratura, sono riportate nella specifica tecnica **RFI TCAR ST AR 01 002 A**.

I perni dei punti fissi dovranno essere provvisti di un adeguato manicotto di protezione asportabile di materiale plastico di spessore adeguato ricoperto all'estremità, sia lateralmente che sulla testa, con pellicola catarifrangente per consentirne una facile individuazione.

Il perno andrà posizionato orizzontalmente, ad una quota non inferiore a 30 cm (preferibilmente compresa tra 40 e 80 cm) al di sopra della rotaia più vicina.

Il posizionamento verso la quota più bassa è all'aperto, mentre quello verso la quota più alta è previsto in galleria in relazione alla quota del sentiero (che in genere è più alta).

In ogni caso deve essere garantita l'intervisibilità tra punti fissi successivi.

I punti fissi andranno posizionati in modo da non costituire intralcio durante il transito del personale.

Ogni punto fisso andrà individuato mediante apposita numerazione da apporre su una targhetta in acciaio inox 18/10 adeguatamente ancorata o su apposita rondella, anche essa in acciaio inox 18/10, montata sul perno del punto fisso posti sul palo T.E. o sul manufatto.

Tale numerazione andrà eseguita secondo il senso delle progressive crescenti indicando il numero progressivo del punto fisso interessante tale tratto di linea.

Qualora la tratta in lavorazione risulti intermedia o non completa andrà identificata mediante un codice alfanumerico tale da consentire l'univoca individuazione dei punti fissi; tale codice dovrà essere riportato sulla targhetta e la sua attribuzione andrà determinata a monte delle lavorazioni a cura di RFI. Sul perno andrà posizionato il portaprisma che dovrà essere fornito di una sede di accoppiamento del diametro di 12 mm con tolleranze H9 secondo UNI 7218/73 di dimensioni compatibili con il perno del punto fisso (vedi All. 1.1 e 1.2 della Specifica Tecnica **RFI TCAR ST AR 01 002 A**).

Il portaprisma dovrà avere caratteristiche che consentano la visibilità e la manovrabilità del prisma ottico riflettente in modo da consentire il corretto puntamento degli strumenti topografici lungo linea (all'aperto e in galleria).

Inoltre, poiché la qualità del riferimento (in termini di misura delle coordinate del punto fisso) dipende dalla stabilità del perno e dalla sua posizione orizzontale, le operazioni di posa in opera devono essere realizzate con molta accuratezza, in particolare andrà posizionato su una muratura che si presenti in buone condizioni statiche, altrimenti il perno deve essere riposizionato; all'uopo la parete dovrà essere esaminata accuratamente.

Saranno possibili metodologie alternative purché preventivamente concordate con RFI. Nel caso che il perno venga posizionato su muratura, la parete dovrà avere preferibilmente una superficie piana verticale, per un'area circolare non inferiore a 200 cm², in modo da garantire una facile manovrabilità del supporto del prisma ottico e la posa del perno orizzontalmente.

Il Punto Fisso consente di effettuare:

- lo stazionamento libero dello strumento topografico per il rilevamento su base assoluta della geometria del binario (sia per la progettazione che per il controllo del binario);
- il rilievo puntuale della posizione del binario relativamente alla sezione trasversale comprendente il punto fisso stesso;
- il rilievo in continuo della posizione del binario con macchine di registrazione operanti direttamente sullo stesso.

2.2.2 **Massicciata**

La massicciata dei binari dovrà essere costruita secondo i disegni di progetto.

Lo spessore della massicciata deve essere misurato tra il piano inferiore della traversa e quello di regolamento in corrispondenza della rotaia più bassa ed in asse della stessa (in curva) o in corrispondenza

della rotaia più interna (rettifilo). Detto spessore sarà non inferiore a 35 cm, con tolleranza -0+3cm. Tale valore di 35 cm è comprensivo dello spessore degli eventuali materiali antivibranti stesi sulla piattaforma ferroviaria.

Il limite superiore della massicciata, valido anche ai fini del calcolo del volume, sarà coincidente col profilo superiore della parte centrale della traversa.

Il pietrisco per la costituzione della massicciata dovrà rispondere alle caratteristiche di cui al punto 2.1.4

Per le sezioni tipiche della massicciata si farà riferimento ai disegni standard allegati al progetto (vedi Allegato 2).

2.2.3 Saldatura

Nell'eseguire le saldature, sia con il procedimento elettrico a scintillio con il procedimento alluminotermico, oltre a adottare tutti gli accorgimenti previsti per la migliore esecuzione delle saldature, il General Contractor dovrà rispettare tutti gli obblighi stabiliti dalla **ISTRUZIONE TECNICA RFI TCAR ST AR 07 001 B "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio" del settembre 2015**.

L'impiego della saldatura alluminotermica è limitato ai soli casi nei quali non sia possibile, per motivi tecnici, utilizzare la macchina saldatrice elettrica a scintillio.

Relativamente alle modalità di controllo ad ultrasuoni, si applica quanto stabilito dalla **"METODOLOGIA OPERATIVA PER L'ESECUZIONE DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI AD ULTRASUONI DI ROTAIE, SALDATURE, DEVIATOI E GIUNTI" RFI DMA MO IFS 361 A di ottobre 2006**.

La Supervisione Lavori si riserva, inoltre, di richiedere l'effettuazione durante il periodo di lavoro, di qualsiasi altra prova di laboratorio ed indagine per accertare la idoneità delle saldature e la loro regolare finitura, nonché di scegliere a suo insindacabile giudizio, dalle scorte predisposte del GC, le porzioni saldanti da utilizzare per la preparazione dei campioni da sottoporre alle prove sperimentali. Le prove di cui sopra saranno effettuate presso l'Istituto Sperimentale delle FS a tutta cura e spese del GC.

Le saldature che a giudizio della Supervisione Lavori dovessero presentare difetti di allineamento e di rifinitura superiori a quelli previsti dalle tolleranze sopra stabilite dalla specifica sopra richiamata e tali da non poter essere eliminati con una ulteriore lavorazione, eseguita a cura e spese del General Contractor, saranno considerate ad ogni effetto saldature difettose e come tali da ripristinare.

2.2.3.1 Obblighi del General Contractor

La modalità di gestione delle saldature che dovessero risultare difettose sarà quella stabilita dalla **Procedura Operativa RFI DPR PS IFS 88 B "Gestione dei difetti delle rotaie e degli scambi e relativi provvedimenti manutentivi" del novembre 2015**.

Il General Contractor è responsabile della regolare esecuzione delle saldature per tutto il tempo della durata dei lavori e fino al termine del periodo di garanzia.

Il ripristino della continuità della rotaia a seguito del prelievo dei campioni in opera e delle saldature rotte o difettose riscontrate tali durante il corso dei lavori dovrà essere fatto dal General Contractor a propria cura e spese fino al collaudo finale.

Il ripristino della continuità della rotaia a seguito di saldature rotte o difettose dovrà essere fatto dal General Contractor fino alla scadenza del periodo di garanzia.

Qualora il General Contractor provveda al ripristino di una saldatura difettosa inserendo uno spezzone (di lunghezza non inferiore a 12 metri) egli dovrà effettuare, a propria cura e spese, i tagli meccanici necessari per l'inserimento dello spezzone stesso e le due saldature per il ripristino della continuità della rotaia nonché le operazioni di ripristino del regime delle tensioni interne, qualora la saldatura difettosa ricada nel corpo di lunghe rotaie saldate già regolate.

2.2.4 Costruzione del binario

La costruzione del binario comprenderà le seguenti fasi esecutive:

2.2.4.1 Posa del primo strato di pietrisco

Con apposita macchina distributrice dovrà essere posato un primo strato di pietrisco avente una altezza compresa tra 120 e 150 mm, valore comprensivo della tolleranza del piano di piattaforma e degli eventuali materiali antivibranti stesi sul piano della piattaforma; per sezioni a doppio binario tale spessore sarà misurato in corrispondenza della rotaia, che a seguito dei successivi alzamenti si troverà più vicina allo strato di sub-ballast, mentre per le sezioni a semplice binario in rettilineo si dovrà raggiungere detto spessore in corrispondenza dell'asse della piattaforma.

La macchina distributrice verrà utilizzata sui binari di corsa AV, di precedenza dei posti di movimento nonché per quelli dell'interconnessioni, mentre per gli altri binari del P.M. si provvederà alla stesa del 1° strato con mezzi meccanici.

Lo strato iniziale sarà compattato mediante la medesima macchina distributrice e/o mediante rullo gommato vibrante la cui azione sarà calibrata in modo da non superare il limite di resistenza a compressione del pietrisco ed il limite di penetrazione nello strato di sub-ballast.

È fatto divieto di scaricare il pietrisco in cumuli sul corpo stradale e di distribuirlo successivamente con l'impiego di mezzi muniti di benna o altro dispositivo equivalente, tranne che nelle zone dei binari di manovra dei PM.

Lo spessore del primo strato di pietrisco potrà anche essere posto pari a 25 cm, con l'avvertenza che, in questo caso, la compattazione dello stesso dovrà avvenire con un numero minimo di quattro passate di rullo gommato vibrante.

2.2.4.2 Posa delle traverse e delle rotaie

Sul primo strato di pietrisco saranno posate le traverse a modulo 60 cm e su queste le rotaie, provvedendo al loro fissaggio provvisorio.


Le attrezzature di posa possono muoversi su apposito binario provvisorio od essere semoventi su cingoli di adeguate dimensioni tali da non superare come carico unitario massimo a compressione sul pietrisco il valore di 20 - 25 N/cm².

Le rotaie dovranno essere posate in barre da 108 m, ottenute per laminazione in un unico elemento.

I binari di manutenzione e di manovra dei PM saranno realizzati con rotaie da 36 m

Subito dopo la posa del binario si dovrà provvedere a:

- regolarizzare lo spartito delle traverse con apposita macchina semovente, con tolleranza ± 3 cm, rispetto alla posa teorica prescritta;
- giuntare provvisoriamente le rotaie ogni 108 m;

	SISTEMA ALTA VELOCITA' Linea AV/AC Verona-Padova 1° Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza
Allegato 8 all'Atto Integrativo Sezione 21 – SOVRASTRUTTURA FERROVIARIA	FOGLIO 9 DI 20

- allineare il binario su base assoluta con l'ausilio della picchettazione di riferimento.

2.2.4.3 Guarnitura e finitura del binario

Al raggiungimento della quota finale del binario ed a compimento della sagoma definitiva di massiciata si provvederà attraverso quattro successivi alzamenti di cui l'ultimo sarà limitato a 30 mm.

L'entità degli alzamenti, comunque, non potrà mai eccedere 80 mm tenuto conto della compattazione.

Nel caso di curve con forte sopraelevazione, dove il numero degli alzamenti sopra descritti non fosse sufficiente, si provvederà ad un alzamento supplementare per rispettare il limite massimo di 80 mm.

Prima di ogni alzamento, dovrà essere effettuato un rilievo del binario su base assoluta, in modo da acquisire gli elementi di correzione piano altimetrica che serviranno da riferimento per le successive operazioni.

Subito dopo si provvederà a:

- scaricare il pietrisco necessario al relativo alzamento
- rinalzare a vibrocompressione, allineare e livellare il binario su base assoluta sulla scorta degli elementi di correzione piano altimetrica acquisiti con il rilievo effettuato immediatamente prima dello stesso alzamento;
- compattazione del pietrisco attraverso una macchina che operi con una frequenza compresa tra 35 e 42 Hz con un carico verticale di 150 KN, con le modalità operative previste dalla **RFI DMA A 0011 P 2009 0000964 "DIRETTIVA PER GLI INTERVENTI MANUTENTIVI DA ESEGUIRSI PER L'ELIMINAZIONE DELLE DIFETTOSITA' GEOMETRICHE SUI BINARI E SUGLI SCAMBI DELLE LINEE AV/AC PERCORSE ALLA VELOCITA' MAX DI 300 KM/H" del marzo 2009 e sue successive modificazioni e/o integrazioni.**
- a partire dal 1° e fino al 3° si provvederà, proporzionalmente, alla realizzazione della sopraelevazione nelle curve e dei relativi raccordi operando sempre in base assoluta (nel 1° alzamento si darà circa 1/3 di sopraelevazione);
- in alternativa dopo il 2° alzamento si potrà provvedere alla realizzazione delle saldature a sezioni provvisorie;
- dopo completate le operazioni comuni al 3° alzamento si provvederà alla realizzazione del binario continuo (L.R.S.) per saldature delle rotaie, previa bonifica, per taglio meccanico, delle testate delle rotaie.

In alternativa al metodo sopra descritto sarà possibile prima del 1° alzamento provvedere alla realizzazione del binario continuo per saldatura delle rotaie, previa bonifica, per taglio meccanico, delle testate delle rotaie.

Qualora si impieghi tale secondo metodo alla saldatura delle rotaie, che hanno costituito il binario continuo, seguirà tempestivamente lo scarico del ballast al fine di garantire la stabilità del binario stesso ai fini dei carichi termici.

Al termine delle operazioni sopra descritte si procederà a:

- spazzolatura del binario e profilatura definitiva dell'unghiatra in conformità alle sezioni tipo di progetto;
- regolazione delle tensioni interne del binario per costituire la L.R.S.; come da **"ISTRUZIONE TECNICA PER LA COSTITUZIONE E IL CONTROLLO DELLA L.R.S." RFI TC AR IT AR 01 008 C del marzo 2016.**

- per i binari di corsa, abbassamento di 20 – 30 mm (misurato in prossimità della mezzeria) della quota del pietrisco tra una traversa e la successiva, seguendo l'estradosso della traversa, per un'estensione pari a 2 m a cavallo dell'asse del binario. Il pietrisco tra una traversa e la successiva dovrà essere compattato e particolare cura dovrà essere posta nell'eseguire la svanatura del pietrisco sotto le rotaie;
- molatura del piano di rotolamento rotaie per eliminare tutte le difettosità indotte sullo stesso dalle operazioni di costruzione; detta molatura potrà essere posticipata al momento in cui saranno completate le operazioni di montaggio degli impianti tecnologici.

Particolare cura dovrà essere tenuta in ogni ricarico di pietrisco per allontanare dal piano del ferro e dagli attacchi elementi componenti della massicciata che possano indurre danneggiamenti per circolazione dei mezzi di cantiere.

Le caratteristiche geometriche del binario dovranno essere controllate con apposita macchina registratrice o con rinalzatrice dotata di adeguati sistemi di rilevamento e registrazione, dopo ogni alzamento.

Nel caso di realizzazione del primo strato di pietrisco di spessore 25 cm, il raggiungimento della quota definitiva dovrà essere ottenuto con non meno di 3 alzamenti successivi, il cui ultimo potrà essere limitato a 2 cm.

2.2.4.4 Posa degli scambi

In corrispondenza della zona di posa degli scambi sarà posto in opera un binario provvisorio per garantire la continuità di tracciato.

Allorché con i 2 successivi alzamenti del binario adiacente e della zona cantiere, si raggiunge la quota della massicciata di +31 cm si provvederà a sostituire il binario provvisorio con i manufatti definitivi costituenti il deviatore, sui quali andrà montata la parte metallica.

In alternativa, il General Contractor, potrà effettuare il premontaggio del dispositivo in apposito cantiere allestito nelle adiacenze, e successivamente procedere al varo dello stesso.

L'estesa del cantiere di posa scambi avrà le seguenti dimensioni minime:

- sui P.M. e sui P.C. almeno 50 m oltre le punte scambi estreme;
- sui P.J. almeno 50 m per parte oltre l'estremità dello scambio.

Utilizzando il sistema dei riferimenti fissi sarà realizzata, con operazioni topografiche locali in corrispondenza della zona scambi ed a fianco del binario provvisorio, la picchettazione preliminare dei seguenti punti caratteristici dello scambio mediante tacche:

- giunzione di entrata (G.E.) o Punta Scambio (P.S.);
- centro geometrico (C.G.);
- punta reale del cuore a punta mobile (P.M.), convenzionalmente considerato come intersezione della fila direttrice del ramo deviato afferente alla cassa lato telaio degli aghi con la generatrice trasversale che definisce lo scasso della culla lato punta mobile; tale posizione è stata già riportata per bulinatura su entrambi i lati della cassa dal produttore.
- giunzione di uscita (G.U.) o Calcio Scambio.

Al montaggio degli scambi si procederà, di norma, direttamente nella zona di posa attraverso le seguenti fasi:

1. smontaggio del binario provvisorio ed allontanamento dei materiali;
2. ove il piano di posa non sia regolare e compattato, si provvederà all'adeguamento dello stesso per consentire un appoggio regolare;
3. posizionamento longitudinale di adeguati profilati di acciaio sia lungo il corretto tracciato sia lungo la deviata, in modo da costituire idoneo banco di lavoro, sui quali verranno posati traversoni in c.a.p.
Detto banco di lavoro, dovrà essere controllato preventivamente per accertare che le file dei profilati che lo compongono, non presentino un dislivello trasversale e longitudinale superiore a ± 5 mm e non siano presenti sghembi superiori ai 3mm/m. In alternativa, al fine di evitare l'oneroso e difficoltoso lavoro della rimozione del banco di lavoro, si può evitare di montare il banco di lavoro stesso e realizzare un perfetto piano con una nuova compattazione (rullo) della zona di posa e posare un profilato lato sentiero per tutta la lunghezza del deviatoio ad una distanza di circa 1 m dalla rotaia esterna della retta, dove verrà segnato lo spartito dei traversoni;
4. posizionamento traverse e traversoni secondo l'ordine di numerazione riportato sugli stessi in aderenza a quanto riportato nel Piano di Posa generale. La freccia indicata sul lato delle traverse dovrà sempre indicare la punta dello scambio.
 - E' comunque vietato per la movimentazione delle traverse e dei traversoni l'uso di catene direttamente a contatto con il calcestruzzo.
 - Ultimate le operazioni del montaggio verranno tolti d'opera i profilati sollevando il deviatoio per mezzo di idonee binde, appoggiandolo definitivamente sul ballast.
 - Si effettueranno poi le saldature previste escluse quelle di regolazione di punta e calcio, dell'eventuale serraglia di deviata e delle rotaie intermedie.

I deviatoi con cuore a punta mobile dovranno essere inseriti in L.R.S. come da **"ISTRUZIONE TECNICA PER LA COSTITUZIONE E IL CONTROLLO DELLA L.R.S."** RFI TC AR IT AR 01 008 C del marzo 2016.

Terminate le operazioni di montaggio (o di varo), per portare a quota definitiva lo scambio, si procederà alle ulteriori lavorazioni analogamente a quanto previsto per il binario corrente.

La posa degli scambi deve essere realizzata in modo che non si generino negli stessi tensioni aggiuntive rispetto a quelle di riferimento relative al resto della L.R.S..

2.2.4.5 Attivazione del binario

Terminate tutte le attività di lavoro che interessano il binario, ai fini del pre-esercizio e della successiva messa in servizio, saranno eseguite prove per la valutazione/certificazione della costruzione del binario:

- A) Valutazione degli standard di qualità geometrica del binario:
 - Misure di scartamento;
 - Misure di allineamento;
 - Misure di livello trasversale;
 - Misure di livello longitudinale;
 - Misure di sghembo.

I controlli geometrici del binario dovranno essere conformi a quanto stabilito dalla norma **RFI TCAR ST AR 01 001 rev. D del 31/01/2013 “Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 Km/h”**.

Dette misure potranno essere rilevate utilizzando opportuno Treno misure messo a disposizione dal Committente (mezzo automotore circolante su rotaia dotato di sistemi di registrazione, memorizzazione ed elaborazione dei parametri registrati in successivi interventi).

Le misure saranno seguite dalle operazioni di intervento al fine di ripresa della geometria del binario ed eliminazione delle anomalie riscontrate. Tali interventi sono a carico del GC

B) Verifica del binario rispetto ai punti fissi

Rilievo plano-altimetrico con apposito carrellino strumentato in accordo alla specifica tecnica di **dicembre 2001 RFI TCAR ST AR 01 002 A “Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche”** e calcolo della posizione del binario riferito alla posizione dei pali di Trazione Elettrica (bolzoni).

C) Prove di salita in Velocità

Le prove, finalizzate alla certificazione del binario, saranno condotte con circolazione di treno strumentato, messo a disposizione dal Committente, per la verifica delle condizioni di progetto della nuova linea connesse con gli aspetti relativi alla realizzazione dei binari per una circolazione in servizio commerciale alla velocità di progetto di 300 km/h e per l'individuazione delle grandezze che consentono la valutazione delle verifiche di sicurezza e della qualità di marcia del treno di prova secondo quanto previsto dalla Fiche UIC 518 compresa la definizione dei rispettivi campi di variabilità.

Di norma saranno effettuate un numero di corse prova su entrambi i binari sufficiente al raggiungimento, con incrementi valutati di volta in volta in base ai risultati delle corse precedenti, della velocità massima di prova pari al valore di progetto incrementato del 10%.

In caso di riscontro di anomalie il GC eseguirà i necessari interventi per l'eliminazione dell'anomalie riscontrate.

2.2.4.6 Giunzioni isolanti incollate

Alle estremità dei circuiti di binario, potrà essere necessario mantenere isolate elettricamente le testate delle rotaie contigue in corrispondenza di una giunzione.

Nel caso di rotaie saldate, si potrà creare un giunto di isolamento elettrico nella fuga di rotaia inserendo un giunto incollato della lunghezza minima di 6 m.

Si tratta di un giunto ottenuto con materiali in resina epossidica a mezzo del quale si ottiene un incollamento delle ganasce sulle rotaie.

Il giunto verrà predisposto in officina collegando tra di loro due brevi spezzoni di rotaia, come da **“SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA PER G.I.I.” RFI TCAR SF AR 07 008 A del gennaio 2016**.

Il giunto così realizzato verrà inserito sul binario a mezzo di tagli e saldature alluminotermiche, come da **“Standard di posa nel binario corrente del G.I.I con utilizzazione delle traverse speciali in CAP per armamento 60E1 marca RFI 230 2VG,RFI 240 2VG,RFI 260 2VG per installazione in corrispondenza dei G.I.I.” RFI DTC STS\A0011\PI\2014\002097 del dicembre 2014**.

3 PRESCRIZIONI GENERALI

- a) Per la costruzione del binario il G.C. dovrà fare riferimento ad appositi picchetti plano-altimetrici posti lungo la piattaforma stradale caratterizzanti almeno i punti seguenti:

- inizio e fine dei raccordi parabolici (IRP, FRP),
- inizio e fine del raccordo cilindrico verticale (irv, frv).

Tali picchetti, per le sole fasi di costruzione del binario, potranno essere provvisori, salvo poi provvedere, a cura e spese del GC e prima del termine dei Lavori, alla loro realizzazione definitiva.

Le quote definitive cui dovrà essere posizionato il binario risultano dai relativi Tabulati di tracciamento.

- b) Tutte le operazioni concernenti la movimentazione delle rotaie (scarico, scorrimento su rulli di guida, posizionamento sulle traverse) devono essere effettuate in modo che la relativa deformazione elastica non induca nel materiale sollecitazioni superiori a 300 MPa. A tale fine tutte le operazioni suddette andranno condotte con dispositivi che inducano curvatura della barra, sia intorno all'asse verticale che intorno all'asse orizzontale, di raggio non inferiore a 60 metri. Il dispositivo di scarico, inoltre, dovrà essere provvisto di idoneo elemento ammortizzatore atto a garantire che l'estremità libera della barra venga depositata sul piano superiore del primo strato di pietrisco e non lasciata cadere per gravità. Tali dispositivi devono essere preventivamente autorizzati dalla Direzione Lavori e dalla Supervisione Lavori.

- c) Lo scarico delle rotaie dai treni trasporto deve avvenire con dispositivo di tiro che non preveda la presa della rotaia attraverso forature di testata. Il dispositivo dovrà, quindi, agire esclusivamente per attrito sulle superfici laterali del fungo della rotaia. Qualora, per le successive operazioni di posa, si preveda di utilizzare dette rotaie per la marcia dei portali, le rotaie medesime dovranno essere poste a scartamento non inferiore a metri 3,1 ancorate stabilmente, con passo non superiore a 10 metri, alla più vicina rotaia del binario di servizio.

Al fine di evitare vizi e svergolamento delle lunghe barre, in fase di approvvigionamento delle rotaie esse non devono essere accatastate a terra, ma devono essere scaricate dai carri solamente in fase di costruzione.

- d) Gli organi isolanti la rotaia devono essere montati manualmente avendo cura di accertare, con l'apposito calibro, che lo scartamento del binario sia pari a 1435 mm con tolleranza di -1 +3 mm e con differenza di scartamento effettivo tra due traverse successive non superiore a ± 1 mm.

- e) Il carico, il trasporto, lo scarico e le manipolazioni delle traverse dovranno essere effettuati con l'adozione di tutte le precauzioni e cautele che la natura e le caratteristiche delle traverse stesse richiedono al fine di evitare qualsiasi danno alle medesime. In particolare, nel caso di carico delle traverse in più strati, questi dovranno essere separati da listelli di legno; sulle traverse potranno essere montate preventivamente le sottopiastre in gomma sottorotaia e/o tutti componenti il sistema di attacco secondo le procedure previste dagli Attestati di Prequalifica del Prodotto.

La distribuzione delle traverse dovrà essere effettuata sulla massicciata regolarmente spianata, procurando di allinearle perfettamente e collocarle, nella giusta posizione secondo l'interasse prescritto in modo da ridurre al minimo gli eventuali spostamenti a seguito della successiva posa in opera delle rotaie.

Con apposito calibro o macchina semovente dovrà essere controllato l'interasse delle traverse che dovrà risultare pari a 0,60 metri con tolleranza di $\pm 0,03$ metri.

L'interasse delle traverse deve essere riferito alla fuga di rotaie esterna, se linea a doppio binario, o alla fuga sinistra nel senso delle progressive crescenti, se linea a semplice binario.

Eventuali correzioni dell'interasse dovranno essere effettuate con dispositivo che eserciti una spinta meccanica in modo da non generare danneggiamenti degli spigoli delle traverse.

Sia il calibro o macchina semovente sia il dispositivo di correzione devono essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori e dalla Supervisione Lavori.

- f) La rinalzatura delle traverse dovrà essere eseguita mediante l'impiego di mezzi rinalzatori funzionanti a vibrazione o a vibro-compressione, restando vietato in modo assoluto l'uso di qualsiasi mezzo rinalzatore a percussione.

Su tutte le operazioni di rinalzatura si dovrà curare che le batte del gruppo rinalzatore non urtino le traverse, per evitare danneggiamenti degli spigoli delle traverse medesime.

- g) I mezzi utilizzati per il trasporto in linea e lo scarico del pietrisco dovranno essere dotati di appositi elementi scaccia pietre in modo da allontanare dal piano di rotolamento delle rotaie elementi di pietrisco che vi fossero accidentalmente depositati ciò al fine di ridurre al minimo il rischio di deterioramento del piano di rotolamento per schiacciamento da parte delle ruote degli elementi di pietrisco.

Quando i mezzi di scarico dovessero transitare in zone comprendenti scambi già montati dovrà essere posta particolare cura nel garantire la perfetta chiusura delle bocche di scarico.

Per lo scarico di pietrisco necessario alla guarnitura degli scambi, si dovrà operare con tramogge che permettano lo scarico a mezzo di nastri orientabili in modo da allontanare, per quanto possibile, il pietrisco in scarico dalle componenti il telaio degli aghi e il telaio del cuore dello scambio.

La ripresa della marcia del mezzo di scarico ad operazione ultimata in corrispondenza degli scambi è subordinata ad una verifica che elementi di pietrisco non siano depositati su ed entro le parti precedentemente indicate: in tale caso si dovrà procedere al loro allontanamento prima di autorizzare qualsiasi movimento al mezzo di scarico.

Il trasporto di tutti i materiali da porre in opera dovrà essere effettuato dal General Contractor con mezzi adeguati a quantità e tipologia.

- h) Particolare attenzione dovrà essere posta nell'utilizzo dei vomeri di profilatura per evitare danneggiamenti alle opere civili sui viadotti ed in galleria nonché alle canalette portacavi su tutta la linea.

Sarà inoltre provveduto alla pulizia delle banchine di piattaforma in modo da eliminare dalle stesse ogni elemento di pietrisco.

- i) Ad ogni scarico di pietrisco necessario per ciascun alzamento, le traverse dovranno sempre risultare convenientemente ammorsate nel pietrisco stesso in quanto il ballast deve essere posto in opera progressivamente ma a tutta sezione, e ciò per garantire la stabilità termica del binario anche in fase di alzamenti.

- j) Qualora nel corso dei lavori il General Contractor dovesse accidentalmente rimuovere gli eventuali picchetti di riferimento piano-altimetrici oppure quelli di riferimento delle L.R.S., ha l'obbligo di ripristinare immediatamente i picchetti rimossi.

Il ripristino di detti picchetti deve essere effettuato in modo da ricostituire la picchettazione con le stesse caratteristiche costruttive di quella preesistente provvedendo a ricollocare nella stessa posizione che avevano prima della loro rimozione.

- k) Il General Contractor ha l'obbligo di dotare le macchine avvitatrici che trovano impiego nei lavori oggetto del Contratto, di indicatore di coppia o di dispositivo preregolatore di coppia affinché lo stringimento degli organi di attacco sia realizzato in modo che, la distanza fra le spire delle rondelle

elastiche risulti, al controllo dell'apposito calibro FS, compresa fra i due ed i tre millimetri, oppure nei limiti di distanza prescritti dal progetto.

- l) Sarà cura del General Contractor provvedere alla manutenzione delle vie di comunicazione utilizzate ed al ripristino di eventuali danni conseguenti alla effettuazione dei trasporti.

4 CONTROLLI DI QUALITÀ

La tipologia, la frequenza e le modalità di effettuazione dei controlli da eseguire per la certificazione di qualità delle opere sono riportati nei paragrafi seguenti.

4.1 MASSICCIATA

I controlli riguarderanno essenzialmente la qualità del materiale impiegato.

Prima dell'inizio dei lavori di costruzione il Responsabile di Controllo Qualità (C.Q.) deve aver redatto un PCQ di questi controlli, sulle seguenti basi e conformemente alla disposizione **RFI DTC SI GE SP IFS 002 A "Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili; Parte II – Sezione 17: PIETRISCO PER MASSICCIATA FERROVIARIA" del dicembre 2017.**

- a) Qualificazione della cava di fornitura del materiale

La cava deve essere qualificata in conformità a quanto stabilito dalla disposizione **RFI DTC SI GE SP IFS 002 A "Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili; Parte II – Sezione 17: PIETRISCO PER MASSICCIATA FERROVIARIA" del dicembre 2017.**

Il dossier di qualifica della cava e del materiale deve essere sottoposto per accettazione alla Direzione Lavori (DL).

- b) Controlli sulla qualità del materiale in corso di fornitura

La tipologia, la frequenza minima e i valori di accettazione dei controlli da effettuare sul pietrisco durante la fornitura sono definiti nella disposizione **RFI DTC SI GE SP IFS 002 A "Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili; Parte II – Sezione 17: PIETRISCO PER MASSICCIATA FERROVIARIA" del dicembre 2017.**

A discrezione della DL potranno essere richieste ulteriori prove sul materiale già posato in opera.

Ogni lotto di fornitura dovrà essere accompagnato dai relativi certificati delle prove eseguite

Tutti i risultati dei controlli dovranno essere annotati sui relativi PCQ.

4.2 TRAVERSE, TRAVERSONI PER SCAMBI ED ORGANI DI ATTACCO

- a) Controlli del materiale

Questo materiale deve essere approvvigionato da fornitori qualificati prequalificati da RFI.

Il responsabile di C.Q. deve verificare che lo stesso fornitore sia in grado di fornire le quantità richieste, secondo i relativi programmi di fornitura e le esigenze di posa in opera.

Quanto sopra deve essere attestato da un certificato di qualifica.

I controlli in fase di produzione dei manufatti dovranno rispettare quanto previsto dalla **"SPECIFICA TECNICA DI FORNITURA TRAVERSE MARCA RFI 230-240-260 RFI IN CEMENTO VIBRATO**

ARMATO PRECOMPRESSO” TCAR SF AR 03 002 F dell’ottobre 2017. Ogni lotto di fornitura corrispondente ad un turno di lavoro, con un lotto minimo di 200 pezzi, deve essere accompagnato da documentazione del fornitore attestante la rispondenza qualitativa del manufatto alle specifiche di fornitura.

b) Controlli di posa in opera

In fase di posa in opera deve essere controllato:

- l'interasse;
- il piano di posa effettivo rispetto al teorico;

questi controlli saranno effettuati sul 10 % delle traverse poste in opera.

I controlli saranno riportati su di un certificato a cui deve essere anche allegata una planimetria indicante le traverse soggette a controllo.

I controlli suddetti saranno annotati sul Piano di Controllo Qualità (PCQ), relativo ad ogni opera.

4.3 ROTAIE

4.3.1 Controlli del materiale

a) Rotaie

Le rotaie devono essere approvvigionate da fornitori prequalificati da RFI

Il **G.C** deve verificare che lo stesso fornitore sia in grado di:

- produrre manufatti in accordo alle specifiche richieste dal punto 2.1.1 del presente documento.
- sia in grado di fornire le quantità richieste, secondo i relativi programmi di fornitura.

Quanto sopra deve essere attestato da un certificato di qualifica.

I controlli in fase di produzione delle rotaie dovranno rispettare quanto previsto dalla “**Specificata tecnica di fornitura di ROTAIE E BARRE PER AGHI RFI TCAR SF AR 02 001 D” del settembre 2017.**

Ogni lotto di fornitura, deve essere accompagnato da documentazione del fornitore attestante la rispondenza qualitativa del manufatto alle prescrizioni del Capitolato di Costruzione Opere Civili.

4.4 SALDATURE

Saldature alluminio termiche

Dovranno utilizzarsi esclusivamente sistemi di saldatura, con relativi materiali, omologati da RFI

Il Responsabile di C.Q. dovrà accertarsi che il sistema di saldatura con relativi materiali sia conforme a quanto sopra prescritto.

Di tale accertamento, dovrà essere data evidenza alla DL e riportato nel PCQ

4.4.1 Controlli di posa in opera

a) Saldature con procedimento alluminotermico

a.1) *Qualifica dei saldatori*

Tutti i saldatori da impiegare debbono essere qualificati/abilitati da RFI per il procedimento impiegato.

Prima dell'inizio dei lavori deve essere presentata alla DL la lista dei saldatori patentati e soltanto questi potranno operare sul cantiere.

a.2) *Integrità delle forme di fusione*

Questo controllo deve essere effettuato sul lotto di fornitura di queste forme dal fornitore delle stesse che provvederà ad accompagnare ogni lotto con la relativa certificazione.

In fase di saldatura, sul 20 % delle forme utilizzate.

Anche in questo caso deve essere emesso relativo certificato con l'indicazione del lotto di fornitura dal quale proviene la forma testata.

a.3) *identificazione delle saldature*

Tutte le saldature alluminio termiche dovranno essere identificate secondo quanto prescritto dal punto III.1.7 dell'**ISTRUZIONE TECNICA RFI TCAR ST AR 07 001 B "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio" del settembre del 2015.**

a.4) *Luce e parallelismo facce di saldatura*

a.5) *Temperatura di preriscaldamento*

Questi due tipi di controllo saranno eseguiti sul 10 % delle saldature ed annotati sul relativo PCQ.

Le saldature controllate debbono essere individuate su una planimetria che dovrà essere allegata al PCQ.

a.6) *Controlli geometrici e finitura delle saldature*

Questa prova deve essere eseguita su tutte le saldature

I limiti di accettazione sono quelli stabiliti al punto II.4.1 dell'**ISTRUZIONE TECNICA RFI TCAR ST AR 07 001 B "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio" del settembre del 2015.**

Il Responsabile di C.Q. deve tenere conto delle saldature risultate non idonee al controllo annotandole su di un apposito registro e con riferimento ad una planimetria del lotto su cui sia possibile individuare la loro posizione.

Nel registro delle saldature non idonee deve essere indicato:

- il nome del saldatore che l'ha eseguita;
- il codice identificativo del lotto di forma utilizzata;
- il lotto di fornitura del materiale di saldatura utilizzato.

a.6) *Controlli non distruttivi sulle saldature alluminio termiche*

Tutte le saldature alluminio termiche dovranno essere sottoposte al controllo ad ultrasuoni secondo la procedura **"METODOLOGIA OPERATIVA PER L'ESECUZIONE DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI AD ULTRASUONI DI ROTAIE, SALDATURE, DEVIATOI E GIUNTI" RFI DMA MO IFS 361 A di ottobre 2006.**

Il Responsabile di C.Q. deve tenere conto delle saldature risultate non idonee al controllo annotandole su di un apposito registro e con riferimento ad una planimetria del lotto su cui sia possibile individuare la loro posizione.

Nel registro delle saldature non idonee deve essere indicato:

- il nome del saldatore che l'ha eseguita;
- il codice identificativo del lotto di forma utilizzata;
- il lotto di fornitura del materiale di saldatura utilizzato.

a.7) Controlli strutturali delle saldature alluminotermiche

Dovranno essere svolti controlli strutturali sulle saldature alluminio termiche secondo quanto prescritto dal punto III.1.13, III.1.13.1 e III.1.13.2 dell'**ISTRUZIONE TECNICA RFI TCAR ST AR 07 001 B "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio" del settembre del 2015.**

Il Responsabile di C.Q. dovrà dare evidenza alla DL del buon esito di tali prove.

b) Saldature con procedimento elettrico a scintillio

Per questa tipologia di saldature, si debbono effettuare i controlli preliminari per autorizzare l'uso della macchina semovente, prescritti nel punto IV.1.4 IV.1.5 dell'**ISTRUZIONE TECNICA RFI TCAR ST AR 07 001 B "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio" del settembre del 2015.**

Le prove di cui sopra dovranno essere svolte alla presenza della DL e gli esiti di tali prove saranno riportate, dal Responsabile di C.Q., su di un verbale da consegnare alla DL.

Dovrà essere data evidenza, tramite PCQ, della regolare esecuzione di tutte le saldature elettriche, allegando al PCQ i parametri di esecuzione della saldatura stessa, forniti dalla macchina saldatrice.

b1) Controlli geometrici e finitura delle saldature

Questa prova deve essere eseguita su tutte le saldature

I limiti di accettazione sono quelli stabiliti al punto II.5.1 dell'**ISTRUZIONE TECNICA RFI TCAR ST AR 07 001 B "Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio" del settembre 2015.**

Il Responsabile di C.Q. deve tenere conto delle saldature risultate non idonee al controllo annotandole su di un apposito registro e con riferimento ad una planimetria del lotto su cui sia possibile individuare la loro posizione.

b2) Controlli non distruttivi sulle saldature elettriche a scintillio

Tutte le saldature elettriche a scintillio dovranno essere sottoposte al controllo ad ultrasuoni secondo la procedura **"METODOLOGIA OPERATIVA PER L'ESECUZIONE DEI CONTROLLI NON DISTRUTTIVI AD ULTRASUONI DI ROTAIE, SALDATURE, DEVIATOI E GIUNTI" RFI DMA MO IFS 361 A di ottobre 2006.**

Il Responsabile di C.Q. deve tenere conto delle saldature risultate non idonee al controllo annotandole su di un apposito registro e con riferimento ad una planimetria del lotto su cui sia possibile individuare la loro posizione.

4.5 SCAMBI

Questo materiale deve essere approvvigionato da fornitori qualificati /omologati da RFI

Il responsabile di C.Q. deve verificare che lo stesso fornitore sia in grado di:

- produrre manufatti omologati da RFI, in accordo alle specifiche indicate nel presente Capitolato di Costruzione, ed alle specifiche RFI vigenti;
- sia in grado di fornire le quantità richieste, secondo i relativi programmi di fornitura e le esigenze di posa in opera.

Quanto sopra deve essere attestato da un certificato di qualifica.

Ogni scambio deve essere accompagnato da documentazione del fornitore attestante la rispondenza qualitativa del manufatto alle prescrizioni del Capitolato.

4.6 BINARIO

Le attività di controllo sono in parte già descritte per i singoli componenti.

Gli ulteriori controlli da effettuare sono i seguenti:

- a) si verificherà lo spessore del 1° strato di pietrisco a campione ogni 120 metri di lunghezza ed in almeno due punti.
Il responsabile di C.Q. registrerà i valori riscontrati annotando anche i parametri di compattazione richiesti.
- b) si verificherà la regolarità dello spartito sul 5% delle traverse in opera.
Si effettuerà, inoltre, ogni 80 traverse in rettilineo ed ogni 8 traverse in curva il controllo di allineamento.
Il responsabile di C.Q. registrerà gli errori accertati per ogni squadra in modo da intervenire in caso di errore sistematico.
- c) si controllerà che la compattazione della massicciata sia effettuata con il carico e le frequenze prescritte.
Il responsabile C.Q. annoterà i relativi valori.
Sarà inoltre controllato che la costruzione del binario continuo e la relativa regolazione delle tensioni interne siano effettuate in accordo con la vigente normativa FS: **"ISTRUZIONE TECNICA PER LA COSTITUZIONE E IL CONTROLLO DELLA L.R.S."** RFI TC AR IT AR 01 008 C del **marzo 2016**.
Di quanto prescritto da detta normativa dovrà prendersi nota da parte del responsabile C.Q. secondo le modalità d'uso FS.
- d) A binario finito si provvederà ai controlli di scartamento ogni 8 traverse in curva ed ogni 80 traverse in rettilineo.
La tolleranza ammessa rispetto al valore nominale di 1435 mm. è pari a +3 -1 mm. con l'avvertenza che dovrà essere sempre accertato che lo scostamento del valore di scartamento tra l'appoggio esaminato e quelli precedente e seguente sia non superiore a ± 1 mm. ed entro i limiti di tolleranza ammessa.
Di quanto precede il responsabile C.Q. redigerà apposito rapporto indicando i provvedimenti adottati per la correzione dei difetti eccedenti i limiti ammessi.

La registrazione dovrà consentire di identificare la posizione dei controlli effettuati rispetto ad una planimetria del lotto di binario controllato.

- e) Dopo i controlli di cui al precedente punto si provvederà in presenza del General Contractor alla rilevazione dei parametri del binario a mezzo treno di misura (es. treno "Archimede") ed alla analisi dei diagrammi registrati relativi allo scartamento, al livello longitudinale, al livello trasversale, all'allineamento ed allo sghembo in rettilineo ed in curva al fine di verificare il rispetto dei valori nominali e delle tolleranze nel stabilite par. II.1 della specifica **RFI TCAR ST AR 01 001 rev. D del 31/01/2013 "Standard di qualità geometrica del binario e parametri di dinamica di marcia per velocità fino a 300 Km/h"**.

Tutti i controlli di cui sopra debbono essere pianificati in apposito PCQ a cui deve essere allegata tutta la documentazione certificativa relativa.

4.7 SCAMBI

A binario finito si effettuerà la verifica della geometria degli scambi secondo le vigenti specifiche RFI: **"ISTRUZIONE TECNICA controllo delle grandezze caratteristiche degli apparecchi del binario"** RFI TC AR ITAR 06 011 B di luglio 2015 e **"PROCEDURA OPERATIVA SUBDIREZIONALE controllo delle grandezze caratteristiche degli apparecchi del binario e norme di manutenzione"** RFI DP RPS IFS 106 B del marzo 2017.

ISTRUZIONE TECNICA DTC IT SE 02 1 0 "controllo delle grandezze caratteristiche degli apparecchi del binario" di Marzo 2017

Anche per detti controlli si applicano le indicazioni di pianificazione e registrazione previste per il binario ai punti precedenti.