



REGIONE AUTONOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



ARST S.p.A.

Interventi di manutenzione delle linee TPL Macomer - Nuoro, Sassari - Alghero e della linea Metropolitana di Sassari

PROGETTO ESECUTIVO

progettista: Ing. Gianni Pirino

Supporto tecnico-operativo
alla progettazione: Ing. Francesca Bianchi
Geom. Paolo Atzori
Geom. Massimo Dettori
Geom. Claudio Pireddu

OPERE DI ARMAMENTO FERROVIARIO

OGGETTO:
Capitolato tecnico

NOME-FILE

SCALA:

REV.	MODIFICHE	DATA	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	EMISSIONE	06/2018	P.ATZORI		
1	REVISIONE	10/2018	F.BIANCHI		

TAVOLA:

A_200_01



CAPITOLATO TECNICO

GENERALITA'

L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'armamento da eseguirsi sulle linee ARST S.p.A. finalizzati all'eliminazione di alcune criticità che costituiscono un forte condizionamento alla regolarità dell'esercizio tramviario e ferroviario. Gli interventi previsti nel presente progetto sono, quindi, quelli necessari per riportare l'armamento ad adeguati standard qualitativi tali da non arrecare pregiudizio alla corretta circolazione dei mezzi lungo linea.

Le attività di manutenzione devono essere svolte su alcune tratte della rete ferroviaria TPL Sassari – Alghero, Macomer – Nuoro e della tratta extraurbana della linea metropolitana di Sassari compresa tra le fermate F.S. e S.M. di Pisa.

Nei capitoli successivi è riportata una descrizione sommaria degli interventi da realizzare, delle modalità operative e delle caratteristiche dei materiali da utilizzare e sono indicate le caratteristiche generali e costruttive dell'intervento.

1. CONTENUTI DELL'INTERVENTO

Le prestazioni oggetto del presente Capitolato Tecnico riguardano il complesso delle attività tecniche, amministrative ed organizzative necessarie alla realizzazione di interventi finalizzati al ripristino degli standard qualitativi del binario ed all'eliminazione delle difettosità che attualmente costituiscono impedimento alla regolarità dell'esercizio ferroviario e tramviario. Tali interventi comprendono, nello specifico, le seguenti opere:

- Rilievo trigonometrico dei tracciati nelle zone oggetto di intervento;
- Analisi dei dati di tracciato rilevati e stesura del progetto di ottimizzazione degli spostamenti;
- Rincalzatura delle traverse di giunzione su alcune tratte della linea TPL Macomer – Nuoro;
- Livellamento saltuario di binario su alcune tratte della linea TPL Macomer – Nuoro e nella tratta compresa tra le stazioni di Sassari e Olmedo della linea TPL Sassari - Alghero;
- Livellamento sistematico di binario nella tratta extraurbana della linea metrotramviaria di Sassari;
- Livellamento di scambi sulla tratta extraurbana della linea metrotramviaria di Sassari;
- Livellamento di scambi all'interno del piazzale ferroviario di Macomer;
- Sostituzione di rotaie su alcune curve della linea metrotramviaria di Sassari;
- Regolazione delle tensioni interne delle rotaie sulle tratte interessate dai lavori di livellamento.

I dati di tracciato, rilevati dall'Appaltatore, saranno consegnati, preliminarmente all'esecuzione dei lavori di livellamento, alla Direzione Lavori la quale provvederà alla stesura del progetto di ottimizzazione i cui risultati verranno consegnati all'Appaltatore per la realizzazione degli interventi.

I lavori interferiscono con linee ferroviarie/tramviarie e impianti esistenti e saranno realizzati in presenza di esercizio.

1.1 RILIEVO TRIGONOMETRICO DEI TRACCIATI

Prima dell'inizio dei lavori ARST S.p.A. metterà a disposizione dell'Appaltatore tutti gli elementi necessari per il rilievo del binario (coordinate elementi della B.A., punteggiata della linea, ecc) ed a questi elementi dovranno essere riferiti tutti gli eventuali rilievi topografici di aggiornamento e/o approfondimento, nonché i rilievi di controllo del binario.

Il rilievo della posizione del binario dovrà essere eseguito con le modalità e prescrizioni di cui alle *“Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche”*.

In particolare il rilievo del binario dovrà essere eseguito:

- Ogni 5 m in curva, sui raccordi di transizione, dei marciapiedi e altre opere d'arte;
- Ogni 10 m nei rettili;
- Nei punti caratteristici dei deviatoi (ramo deviato, delle giunzioni di ingresso e di uscita degli scambi sia su corretto tracciato che in deviata, ecc.).

Il rilievo dovrà comprendere, il posizionamento plano-altimetrico degli eventuali marciapiedi presenti nonché la sezione delle gallerie e altre opere d'arte interferenti.

I file grezzi di rilievo, sia del carrello di misura che della stazione totale, dovranno essere consegnati alla D.L. la quale, attraverso il confronto tra la geometria teorica e quelli della geometria rilevata del binario, verificherà i valori di correzione del binario.

1.2 PROGETTO DI OTTIMIZZAZIONE

Sulla scorta della punteggiata di progetto e dalle risultanze dei rilievi di binario di cui al punto precedente, la Direzione Lavori provvederà ad una analisi degli spostamenti del binario necessari per riportare il tracciato secondo la geometria di progetto originario.

Nelle tratte in cui il ripristino della geometria di cui al progetto originario risulti di difficile attuazione, ARST S.p.A. provvederà allo studio di un nuovo progetto di ottimizzazione, anch'esso riferito agli elementi di base assoluta, e fornirà all'Appaltatore tutti gli elementi necessari per la correzione plano-altimetrica del binario (punteggiata della linea, tabulato degli spostamenti, ecc.).

1.3 RINCALZATURA A SE STANTE DI GIUNZIONI

L'intervento è da eseguirsi sulle seguenti tratte della linea Macomer-Nuoro:

Tratta	Progressiva Inizio intervento km	Progressiva Fine intervento km	N. giunzioni
Macomer - Bortigali	0+344.47	0+799.75	26
Macomer - Bortigali	1+084.99	3+327.26	125
Prato Sardo - Nuoro	52+704.90	57+502.71	267

Sarà eseguito mediante impiego di mezzi meccanici rinalzatori del tipo pesante agenti a vibrocompressione e consiste nel livellamento della traversa di giunzione, e delle quattro traverse adiacenti, riferendola alla restante parte del binario.

1.4 LIVELLAMENTO SALTUARIO DI BINARIO

L'intervento è da eseguirsi sulla linea ferroviaria TPL Macomer – Nuoro e sulla linea TPL Sassari – Alghero nella tratta compresa tra le stazioni di Sassari e Olmedo.

Il livellamento del binario dovrà essere eseguito con esclusivo impiego di mezzi meccanici rinalzatori del tipo pesante agenti a vibrocompressione, muniti di dispositivo autolivellante ed autoallineante sulla scorta del progetto di ottimizzazione predisposto da ARST S.p.A..

Le tratte oggetto di intervento, e le relative modalità, sono rappresentate nei piani schematici di linea di progetto ai quali si rimanda per una completa definizione dell'intervento.

La rinalzatura andrà eseguita con una o più infissione dei martelli per ogni traversa in relazione alla migliore riuscita del lavoro, tenuto conto delle specifiche condizioni del binario nei singoli tratti.

L'intervento consiste in:

- Lo scarico dell'eventuale pietrisco occorrente per una efficace rinalzatura in precedenza al livellamento;
- La regolarizzazione planimetrica anche in via sistematica, con l'occorrente spostamento trasversale del binario, sia in retta che in curva, da eseguire prima della rinalzatura degli appoggi, secondo la punteggiata di progetto;
- La sistemazione del livello longitudinale e trasversale del binario, anche sistematica, in retta e in curva, alzando all'occorrenza, secondo le risultanze della punteggiata di progetto e prima della rinalzatura degli appoggi, il piano del ferro anche limitatamente ad una sola fuga di rotaia per modifica della sopraelevazione in corrispondenza delle curve;
- La rinalzatura meccanica di tutti gli appoggi in modo che il binario non presenti difetti di

livello trasversale e longitudinale superiori ai limiti prescritti dalle D.G.T. emesse da ARST S.p.A.;

- La riguanitura e profilatura della massicciata del binario, secondo la sagoma prescritta, da estendere fino ad ogni ostacolo esistente lungo linea, impiegando, all'occorrenza, mezzi manuali e pietrisco di nuova fornitura;
- La manutenzione del binario livellato in ciascun periodo come specificato dalle D.G.T. emesse da ARST S.p.A.

L'intervento di cui sopra sarà eseguito con le modalità e le prescrizioni riportate nelle *“Disposizioni Generali Tecniche per l'esecuzione dei lavori all'armamento”*.

1.5 LIVELLAMENTO SISTEMATICO DI BINARIO

L'intervento è da eseguirsi nella tratta extraurbana della linea metrotramviaria di Sassari.

Il livellamento del binario dovrà essere eseguito con le modalità e prescrizioni di cui al punto 1.4 *“LIVELLAMENTO SALTUARIO DI BINARIO”*.

Le tratte oggetto di intervento, e le relative modalità, sono rappresentate nei piani schematici di linea di progetto ai quali si rimanda per una completa definizione dell'intervento.

1.6 LIVELLAMENTO SCAMBI

Il livellamento degli scambi deve essere eseguito impiegando macchinario rinalzatore pesante agente a vibrocompressione, munito di gruppi rinalzatori spostabili trasversalmente, nonché di dispositivo automatico di allineamento incorporato, ed adatti alla rinalzatura degli appoggi in corrispondenza dei punti singolari degli scambi stessi.

L'intervento comprende, sostanzialmente tutte le attività previste per le operazioni di cui al punto 1.4 *“LIVELLAMENTO SALTUARIO DI BINARIO”* e sarà eseguito con le modalità e le prescrizioni riportate nelle *“Disposizioni Generali Tecniche per l'esecuzione dei lavori all'armamento”*.

Gli scambi oggetto di intervento sono quelli ricompresi nella tratta extraurbana della metrotramvia di Sassari, nonché alcuni scambi all'interno del piazzale ferroviario di Macomer.

1.7 REGOLAZIONE DELLE TENSIONI INTERNE DI LUNGHE ROTAIE SALDATE

Ove l'intervento di livellamento previsto sia eseguito su tratte realizzate in LRS si provvederà alla regolazione delle tensioni interne secondo le prescrizioni di cui alle *“Istruzioni per la realizzazione ed il controllo della lunga rotaia saldata”*.

L'Appaltatore dovrà provvedere alla regolazione delle tensioni interne. Detta operazione consiste in:

- taglio con sega della rotaia nei punti di regolazione;
- smontaggio degli organi di attacco mediante uso di incavigliatrice;
- rimozione, pulizia e riposizionamento delle soles sottorotaia;
- introduzione tra rotaia e traversa dei rulli di scorrimento;

- misura della temperatura della rotaia e calcolo dell'allungamento corrispondente fra detta temperatura e temperatura di regolazione;
- apposizione sulla suola della rotaia dei segni di misura calcolato in corrispondenza dei punti di riferimento ubicati a $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$ e $\frac{4}{4}$ della semisezione da regolare;
- L'asportazione, mediante taglio a sega, da eseguire in corrispondenza delle testate, di fettine di rotaie atte a consentire la libera dilatazione delle rotaie liberate e creare il vano necessario all'esecuzione della saldatura;
- Il tiro delle rotaie, mediante impiego di idoneo morsetto;
- l'esecuzione della saldatura alluminotermica;
- la rimozione dei rulli di scorrimento ed il ricollocamento delle soles sottorotaia;
- il riserraggio degli organi d'attacco.

1.8 SOSTITUZIONE DI ROTAIE

Su alcune curve della tratta extraurbana della linea metrotramviaria di Sassari si dovrà provvedere alla sostituzione della rotaia esterna caratterizzata dalla presenza di usura anomala.

L'intervento di cui sopra, così come rappresentato nello schematico di linea di progetto, comprende

- lo smontaggio degli organi di attacco e di giunzione;
- il taglio con sega delle rotaie nei punti indicati negli elaborati di progetto;
- lo smontaggio e rimozione delle vecchie rotaie di ricavo;
- il carico, trasporto, lo scarico e accatastamento nei luoghi indicati dalla Direzione Lavori dei materiali tolti d'opera;
- la sostituzione degli organi di attacco che risultassero rotti o mancanti;
- il carico, trasporto e scarico in linea dei materiali da impiegare;
- il montaggio sugli appoggi delle nuove rotaie costituite da rotaie in barre da 18 m saldate a formare barre da 36 m;
- la realizzazione delle serraglie definitive di qualsiasi lunghezza mediante taglio con sena di rotaie da 18 m compresa la foratura nelle testate delle rotaie per la realizzazione delle giunzioni;
- la formazione delle giunzioni provvisorie delle rotaie da saldare mediante impiego di morsetti;
- la posa in opera dei giunti isolanti incollati nelle posizioni indicati dalla Direzione Lavori.

L'intervento di cui sopra sarà eseguito con le modalità e le prescrizioni riportate nelle *“Disposizioni Generali Tecniche per l'esecuzione dei lavori all'armamento”*.

2. VARIAZIONI ALLE OPERE PROGETTATE

Ove, in base di sopravvenute necessità evidenziate dalle Direzione Esercizio Ferroviarie o Tramviarie di ARST S.p.A., venissero segnalate ulteriori criticità alla linea, si potranno registrare

variazioni sia in termini di luogo che di quantità parziali, anche in corso d'opera, a quanto sommariamente indicato nei documenti descrittivi, di computo estimativo e nei schematici di linea facenti parte del presente progetto, senza che ciò determini ulteriori costi o oneri a pretendere da parte dell'affidatario dell'appalto.

Tali eventuali esigenze saranno comunicate all'Appaltatore dalla Direzione Lavori, con cui si concorrerà alla programmazione esecutiva dei lavori.

Si tenga presente che in ogni caso, per l'esecuzione e la contabilizzazione dei lavori si farà riferimento a quanto previsto (sia per le voci di tariffa che per le avvertenze di applicazione) dall'elenco prezzi allegato al progetto (documento C_100_00 – ELENCO PREZZI) e dal TARIFFARIO RFI – RETE FERROVIARIA ITALIANA S.p.A. 2014 con il seguente ordine di priorità:

- 1) C_100_00 - ELENCO PREZZI (allegato al progetto);
- 2) TARIFFA AM 2014.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato redatto facendo riferimento alle norme di seguito elencate:

3.1 NORMATIVE NAZIONALI

- UNI 7836-78. Geometria del tracciato delle linee su rotaia;
- UNI 7364-74 Distanze minime degli ostacoli fissi dal materiale rotabile;
- Legge del 26/4/74, n. 191 e relativo D.P.R. del 1/6/79, n. 469 sulla sicurezza nelle linee ferroviarie;
- D.Lgs 81//2008 e s.m.i.

3.2 NORMATIVA R.F.I.

- Istruzione Tecnica RFI_TCAR_ST_AR07_001_A –Norme tecniche per la saldatura in opera di rotaie eseguita con i procedimenti alluminotermico ed elettrico a scintillio;
- Circolare 1.6.7 –Abilitazione per l'esecuzione di saldature alluminotermiche delle rotaie per il personale dipendente da Imprese Appaltatrici;
- Specifica Tecnica RFI_DINIC_SF_AR_04_001_A -Pietrisco per massicciata ferroviaria.

3.2 NORMATIVA ARST S.p.A.

- Disposizioni Generali Tecniche per l'esecuzione dei lavori all'armamento;
- Istruzioni per la realizzazione ed il controllo della lunga rotaia saldata;
- Istruzione per il montaggio, controllo, manutenzione attacchi nabla su traverse in calcestruzzo;
- Circolare Velocità massime d'orario;

- Capitolato Speciale per lavori in presenza dell'esercizio ferroviario, per lavori all'armamento e per lavori agli impianti elettrici e tecnologici;
- Linee guida per la realizzazione e manutenzione dei binari su base assoluta con tracciati riferiti a punti fissi in coordinate topografiche.

4. PRESCRIZIONI

L'intervento di cui trattasi dovrà essere eseguito nel rispetto delle prescrizioni e relative norme e riferimenti di cui all'art. precedente.

Trattandosi di interventi su binari esistenti e apparecchi di manovra affetti da usura si rende necessario fornire alcune precisazioni in merito ai limiti di tolleranza ammessi, così come definiti nelle Disposizioni Generali Tecniche. Infatti i limiti di tolleranza di cui trattasi, si riferiscono a materiali e componenti "a nuovo" e quindi non affetti da usura, pertanto non sarà possibile il totale rispetto delle tolleranze, soprattutto per quanto attiene lo scartamento del binario. Analogamente, per quanto attiene gli scambi, sebbene non sia previsto alcun intervento sui componenti degli stessi, con l'intervento di livellamento/allineamento proposto sarà, comunque, garantita la stabilità degli stessi che costituisce la condizione indispensabile per un corretto funzionamento degli scambi.

5. GESTIONE INTERFERENZE

Gli apparati interferenti con l'esecuzione delle opere in appalto saranno rimossi e riposizionati, a cura e spese di ARST S.p.A.. A tale fine l'appaltatore dovrà presentare dettagliato programma di avanzamento, con indicazione puntuale degli apparati interferenti, onde consentire, al personale preposto, la programmazione degli interventi di rimozione e ripristino.

Detto programma sarà sottoposto ad approvazione della Direzione Lavori che avrà anche funzione di coordinamento delle attività posta a carico di ARST S.p.A..

6. RAPPRESENTAZIONE DELL'INTERVENTO

Per una migliore rappresentazione dell'intervento di cui trattasi si rimanda agli elaborati grafici di progetto, su cui sono riportati i parametri geometrici della linea, nonché una schematizzazione dell'intervento da eseguire.

Per quanto attiene gli elementi di riferimento della base assoluta, contestualmente alla consegna dei lavori verranno resi disponibili:

- I file contenenti gli elementi (progressiva e coordinate) dei capisaldi (pioli) che costituiscono il riferimento topografico su cui è inquadrata la "base assoluta".

- il tabulato dati di tracciamento della linea, contenenti, per ciascun elemento della stessa (rettifili, raccordi di transizione, curve circolari) i dati geometrici riferiti al sistema “base assoluta”;
- il file contenente la punteggiata di progetto, riferita, anch’essa, al sistema “base assoluta”.